Monsieur G. Bouchardat 108. Bd St Germ

5293
P. 30910
(1880) 11

ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE DE PARIS

ÉTUDE COMPARÉE
DES
ÉCORCES DE TIGES ET DE RACINES
DE QUELQUES EUPHORBES EXOTIQUES ET INDIGÈNES
DES LATICIFÈRES DES EUPHORBIA

THÈSE

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE A L'ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE
DE PARIS

Le Juillet 1880

POUR OBTENIR LE DIPLOME DE PHARMACIEN DE PREMIÈRE CLASSE

PAR

EDMOND SCHMIDT
Ex-interne lauréat des hôpitaux de Paris
Préparateur à l'Ecole supérieure de Pharmacie de Paris

ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE DE PARIS
BIBLIOTHÈQUE

PARIS
LÉON VANIER, ÉDITEUR
19, QUAI SAINT-MICHEL, 19

1880

ÉTUDE COMPARÉE

DES

ÉCORCES DE TIGES ET DE RACINES

DE QUELQUES EUPHORBES EXOTIQUES ET INDIGÈNES

DES LATICIFÈRES DES EUPHORBIA

THÈSE

F. AUREAU. — IMPRIMERIE DE LAGNY

P. 5. 293 (1880) 11

ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE DE PARIS

ÉTUDE COMPARÉE
DES
ÉCORCES DE TIGES ET DE RACINES
DE QUELQUES EUPHORBES EXOTIQUES ET INDIGÈNES
DES LATICIFÈRES DES EUPHORBIA

THÈSE

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE A L'ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE DE PARIS

Le Juillet 1880

POUR OBTENIR LE DIPLOME DE PHARMACIEN DE PREMIÈRE CLASSE

PAR

EDMOND SCHMIDT

Ex-interne lauréat des hôpitaux de Paris
Préparateur à l'Ecole supérieure de Pharmacie de Paris

ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE DE PARIS
BIBLIOTHÈQUE

PARIS
LÉON VANIER, ÉDITEUR
19, QUAI SAINT-MICHEL, 19

1880

ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE DE PARIS

MM. CHATIN, Directeur.
BUSSY, Directeur honoraire.

Administrateurs :

MM. CHATIN, Directeur.
BOURGOIN, Professeur.
JUNGFLEISCH, Professeur.

Professeurs :

MM.	CHATIN	Botanique.
	A. MILNE EDWARDS	Zoologie.
	PLANCHON	Histoire naturelle des médicaments.
	BOUIS	Toxicologie.
	BAUDRIMONT	Pharmacie chimique.
	RICHE	Chimie inorganique.
	LEROUX	Physique.
	JUNGFLEISCH	Chimie organique.
	BOURGOIN	Pharmacie galénique.

Chargés de cours :

MM.	PERSONNE	Chimie analytique.
	BOUCHARDAT	Hydrologie et minéralogie.
	MARCHAND	Cryptogamie.

PROFESSEUR HONORAIRE : M. BERTHELOT.

Agrégés en exercice :

MM. G. BOUCHARDAT.
J. CHATIN.
BEAUREGARD.

MM. CHASTAING.
PRUNIER.
QUESNEVILLE.

M. CHAPELLE, *Secrétaire*.

MEIS ET AMICIS

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

GUIBOURT. *Histoire naturelle des drogues simples.*

PLANCHON. *Traité pratique de la détermination des drogues simples d'origine végétale.*

CAUVET. *Nouveaux éléments d'Histoire naturelle médicale.*

FLUCKIGER ET HANBURY. *Drogues simples d'origine végétale.*

MÉRAT ET DE LENS. *Dictionnaire de matière médicale et de thérapeutique générale.*

DAVID. Thèse soutenue à l'École de pharmacie de Paris. 1874. — *Suc des Euphorbes et Euphorbia resinifera.*

BERG ET SCHMIDT. *Offizinellen gewaechse.* Ueber. — *Euphorbia canariensis. L. Und Euphorbia resinifera.* Berg.

SCHLEIDEN. *Die Pflanze und ihr Leben.*

SCHLEIDEN. *Principes de botanique.* 1846.

MEYEN. *Histoire des organes de sécrétion des plantes.* 1837.

UNGER. *Source et développement des vaisseaux laticifères.* 1843.

SCHACHT. *Journal de Botanique.* Breslau, 1851.

MOHL. *Principes de l'anatomie et de la physiologie des cellules végétales.* 1851

HANSTEIN. *Des vaisseaux laticifères et organes de l'écorce.* Berlin, 1864.

DIPPEL. *De l'apparition des vaisseaux laticifères et de la place qu'ils occupent dans le système fibro-vasculaire des plantes.* 1865.

DAVID GEORGES. *Ueber die Milchzellen der Euphorbiaceen, moreen, apocyneen und asclepiadeen.* Breslau, 1872.

Comptes rendus de l'Académie des sciences. Décembre 1860. Tome LI.

Annales des sciences naturelles. 1861. Tome XV.

— 1866. Tome V.

— 1867. Tome VIII.

— 1857. Tome VII.

Bulletin de la Société botanique de France. 1874. Comptes rendus des séances. 2.

BOTANISCHE ZEITUNG. 1878. N°s 51 et 52.

PRÉPARATIONS

Pyrophosphate de fer citro-ammoniacal.
Phosphate de soude.
Oxyde rouge de mercure.
Arséniate de potasse cristalisé.
Acide chlorhydrique dissous.
Sirop de gomme.
Tablettes de magnésie et cachou.
Extrait de douce amère.
Electuaire lénitif.
Pommade rosat.

AVANT-PROPOS



Le nombre des plantes appartenant au genre *Euphorbia* étant très considérable, nous avons été forcés de limiter notre travail et de nous en tenir à l'étude de quelques espèces de ce genre.

Disons de suite que le nombre des planches est insuffisant, même pour ce travail tel que nous l'avons conçu.

Nous avons d'ailleurs la ferme intention de ne pas abandonner cette étude, et d'approfondir davantage cette question si intéressante de la comparaison des écorces de tiges et de racines des Euphorbes tant exotiques qu'indigènes.

Nous avons divisé notre sujet en trois parties.

La première partie comprend l'étude des écorces de tiges, la seconde a pour but l'étude des écorces de racines. Enfin, dans la troisième partie, nous nous occuperons des laticifères des Euphorbes; nous résumerons l'histoire de ces vaisseaux, sans nous occuper du latex lui-même.

Dans la première et la seconde partie nous avons étudié principalement les Euphorbes qui intéressent la matière médicale; un premier chapitre est consacré aux Euphorbes exotiques de ce groupe, et un second chapitre aux Euphorbes indigènes.

Quant à la troisième partie, elle est subdivisée en cinq chapitres : le premier chapitre est le résumé de l'histoire des latici-

fères, et les quatre suivants comprennent l'étude successive des tiges et racines des Euphorbes exotiques, des tiges et racines des Euphorbes indigènes ; cette étude étant faite uniquement au point de vue de la disposition, de la marche des vaisseaux laticifères.

Quant aux planches, la manière dont nous les avons disposées nécessite une explication.

Les quatre premières représentent les coupes transversales des tiges et racines des Euphorbes exotiques et indigènes ; les deux dernières donnent des aperçus des coupes longitudinales soit radiales, soit tangentielles de ces tiges et racines. Nous avons séparé les coupes longitudinales des coupes transversales, parce que les premières n'offrent d'intérêt qu'au point de vue de la marche des laticifères, et non au point de vue de la structure générale.

Cette disposition nous permettra de mieux nous rendre compte du trajet suivi par ces vaisseaux.

Notre travail a été facilité, grâce à l'extrême obligeance de M. le professeur Planchon, qui a bien voulu mettre à notre disposition de nombreux échantillons. Nous le prions de vouloir bien agréer nos sincères remerciements.

PREMIÈRE PARTIE

DES ÉCORCES DE TIGES

Le genre *Euphorbia* est le genre de la famille des Euphorbiacées le plus répandu. On le rencontre aussi bien dans les régions chaudes que dans les pays tempérés et froids.

Le port des Euphorbes est très variable. Un certain nombre, dans les Euphorbes exotiques, sont charnues et cactiformes ; tandis que nos Euphorbes indigènes sont herbacées, rarement ligneuses et en général succulentes.

CHAPITRE Ier

EUPHORBES EXOTIQUES, CACTIFORMES

§ 1er. — *Euphorbia resinifera*. Berg.

L'*Euphorbia resinifera* est une espèce cactiforme, originaire du Maroc. Cette euphorbe donne la gomme résine d'Euphorbe, longtemps attribuée aux *Euphorbia officinarum* L, *canariensis* L, *antiquorum* L. Ces trois plantes sont voisines de l'*Euphorbia resinifera*, mais cependant bien différentes. La planche I représente : en A la coupe d'ensemble; en B une partie de la coupe transversale de la tige de l'*Euphorbia resinifera*.

La tige de cette euphorbe, ainsi que le montre l'examen de la

figure A, a une forme à peu près carrée; les quatre angles sont plus ou moins saillants, munis chacun de deux épines divergentes l'une par rapport à l'autre ; entre les quatre angles se trouvent autant de dépressions.

La coupe d'ensemble permet de distinguer trois parties parfaitement distinctes :

1° Une zone externe *p*, d'une épaisseur assez considérable, de couleur vert pâle surtout dans la partie la plus rapprochée de la périphérie, d'un aspect finement granuleux; elle est limitée à l'extérieur par une couche péridermique de couleur brune ;

2° Une zone ligneuse *l*, ayant la même forme et présentant les mêmes contours que la tige ; elle est peu développée ;

3° Un parenchyme médullaire *m*, blanc, se rapprochant comme épaisseur de la zone *p*, et offrant comme celle-ci des granulations.

Si nous examinons cette coupe dans ses détails (figure B), nous voyons que la zone externe *p* est formée de deux parties : un épiderme *e*, à l'extérieur, et une couche parenchymateuse à l'intérieur.

L'épiderme *e* est formé d'une à deux couches parallèles de cellules épaisses, irrégulières, plus ou moins allongées dans le sens de la circonférence, plus ou moins subérisées vers la partie périphérique.

Au-dessous de l'épiderme se trouvent des rangées de cellules, plus grandes que celles de l'épiderme, allongées comme celles-ci dans le sens de la circonférence; l'iode colore ces cellules en brun. Le nombre de ces rangées est variable ; sur certaines coupes nous en avons vu jusqu'à cinq à six, sur d'autres une à deux seulement, et même quelques coupes n'en présentaient pas.

Le parenchyme cortical *p* est formé de cellules plus ou moins régulières disposées sur neuf à dix rangées et remplies de chlorophylle; les grains de chlorophylle sont surtout nombreux dans les cinq à six premières rangées et leur nombre diminue à partir de ce point. Après la huitième ou la neuvième rangée, on

n'en trouve plus que quelques grains épars dans un petit nombre de cellules.

Ces cellules à chlorophylle sont suivies de vingt-cinq à trente rangs de cellules irrégulièrement polyédriques, plus grandes et dont le diamètre augmente à mesure qu'on se rapproche de la zone *l;* elles renferment de l'amidon.

Le parenchyme *p* est remarquable par la présence d'un nombre très considérable de vaisseaux laticifères *v.l;* on y voit non seulement des ouvertures de ces vaisseaux, mais encore des tronçons sur une étendue plus ou moins grande.

Les parties du parenchyme les plus riches en laticifères sont celles qui avoisinent l'épiderme et la zone ligneuse.

Ces vaisseaux sont munis de nombreuses bifurcations et ramifications; quelques-unes de leurs branches pénètrent jusque dans la couche chlorophyllienne et paraissent se terminer sous les cellules épidermiques. On remarque souvent deux ouvertures accolées.

Les ouvertures des laticifères sont à peu près sphériques; cependant les ouvertures les plus petites ont en général une forme polyédrique plus ou moins accusée surtout si l'on considère le contour extérieur; ajoutons que la forme polyédrique est d'ordinaire moins accentuée chez les laticifères à large ouverture que chez ceux à ouverture étroite.

Les parois des laticifères sont épaisses, incolores; nous donnerons plus loin les résultats que nous avons obtenus en mesurant quelques-uns de ces vaisseaux.

Si l'on examine attentivement et à l'aide d'un grossissement assez fort un tronçon de laticifère sur une certaine étendue, on voit qu'il contient dans son intérieur une substance granuleuse et des grains d'amidon ayant la forme de petits bâtonnets allongés, tantôt isolés, tantôt réunis en nombre variable. L'iode permet d'apercevoir très facilement ces grains.

Un fait à noter, c'est que les laticifères qui se trouvent rapprochés de l'épiderme ont un diamètre plus petit que ceux qui sont

près de la couche libérienne, et il est rare d'y trouver de l'amidon.

L'examen de la coupe transversale fait voir que les laticifères ont une marche très irrégulière. On en voit se diriger en droite ligne du parenchyme cortical vers le bois, et on dirait que quelques-uns s'arrêtent brusquement à cette couche. Y en a-t-il qui pénètrent dans cette couche? Nous ne saurions l'affirmer; nous reviendrons d'ailleurs sur cette question en nous occupant spécialement de la marche des laticifères.

La zone *l*, qui sépare le parenchyme cortical de la moelle, est formée de fibres et de vaisseaux propres. On distingue très bien les rayons médullaires constitués par des cellules allongées dans le sens radial. Sur les confins de la moelle sont des paquets de trachées, *tr*.

La partie centrale de la coupe est occupée par un parenchyme médullaire *m* à cellules polyédriques irrégulières, ressemblant comme forme à celles du parenchyme *p*, mais plus grandes.

Dans les cellules de la moelle sont de petites granulations qui ne sont pas de l'amidon; l'iode ne les colore pas. La moelle renferme des laticifères, mais en quantité moindre que le parenchyme *p*. Sur la planche I, nous avons représenté : en C, un laticifère *v l* ramifié présentant des grains d'amidon, et entouré de cellules à amidon *a*; en D, est une partie de laticifère *v l* et quelques ouvertures de ces vaisseaux.

Nous avons mesuré quelques ouvertures de laticifères et quelques grains d'amidon du parenchyme cortical.

Voici le procédé que nous avons suivi d'abord, lorsque nous n'avions pas à notre disposition d'oculaire micrométrique; les résultats obtenus ont été d'ailleurs confirmés, à peu de chose près, par l'emploi de ce dernier.

Nous avons pris, d'une part, un décimètre divisé en dix centimètres; chaque centimètre était divisé en dix millimètres, et chaque millimètre en deux parties égales représentant chacune un demi-millimètre.

D'autre part, nous nous sommes servis d'un micromètre représentant 8 millimètres ; chaque millimètre était divisé en 10 parties, ou dixièmes de millimètres.

Nous avons cherché, en nous aidant de la chambre claire, à combien de divisions du décimètre correspondait l'une des petites divisions, c'est-à-dire un dixième de millimètre de micromètre.

Nous avons trouvé que : $\frac{1}{10}$ de millimètre correspondait à 22 millimètres du décimètre.

Pour toutes les mesures, nous nous sommes toujours servis du même oculaire et du même objectif.

La préparation étant placée sur le porte-objet du microscope, on prend, à l'aide de la chambre claire, la dimension de l'objet qui est donnée par le décimètre. Il suffit alors d'un calcul très simple pour avoir la mesure réelle.

Supposons que, pour un grain d'amidon par exemple, on ait trouvé 1 millimètre du décimètre.

On a vu que 22 millimètres du décimètre = 0 mm. 1 du micromètre, donc 1 millimètre = x; d'où $x = \frac{0^{mm} 1 \times 1^{mm}}{22 0^{mm}}$.

Or la fraction $\frac{0^{mm}1}{22^{mm}}$ est constante et égale, si l'on fait la division à 0^{mm} 00454

Nous pouvons donc poser la formule générale suivante :

$$x = 0{,}00454 \times N$$

N étant le nombre des divisions, de millimètres lus sur le décimètre.

Appliquons cette formule au cas qui nous occupe, c'est-à-dire à la mesure de l'ouverture des laticifères et à la mesure des grains d'amidon de l'Euphorbia resinifera.

Laticifères :

1° Diamètre total = 14^{mm} d'où $x = 0{,}00454 \times 14 = 0^{mm}$ 0636

2° Diamètre intérieur = 8^{mm} d'où $x = 0{,}00454 \times 8 = 0^{mm}$ 0363

3° Épaisseur des bords = 3^{mm} d'où $x = 0{,}00454 \times 3 = 0^{mm}$ 013

Sans répéter chaque fois la formule, nous allons simplement donner les résultats.

1° Laticifères. Deux de ces vaisseaux ont été mesurés.

Diamètre total. . . = 0,0636 et 0,0628

Diamètre intérieur. = 0,0363 et 0,0355

Épaisseur des bords = 0,0136 et 0,0136.

2° Grains d'amidon. Deux grains ont été mesurés :

Grain rond. Diamètre = 0,0099

Grain ovale. Grand diamètre = 0,0159

Petit diamètre = 0,0082.

Pour la mesure à l'aide de l'oculaire micrométrique, on opère, comme l'on sait, de la manière suivante :

On se sert d'un micromètre représentant 1 millimètre divisé en 100 parties.

Ayant adopté au microscope l'oculaire micrométrique, on place le micromètre sur la plaque du microscope, et on fait correspondre exactement une des divisions de l'oculaire avec une de celles du micromètre.

Supposons que la 40e division d'une part corresponde à la 15e d'autre part.

On enlève le micromètre, on le remplace par la préparation et on cherche le nombre de divisions occupé par l'ojet à mesurer, soit N ce nombre de divisions et x la mesure cherchée.

On établit la proportion : $\frac{15}{40} = \frac{x}{N}$ Soit $N = 21$; $x = 7,875$; chaque division du micromètre étant égale à $\frac{1}{100}$ de millimètre, on a $x = 0^{mm}\ 07875$.

Nous avons trouvé les résultats suivants, pour la mesure de deux laticifères :

1° Diamètre total 21 divisions = 0,07875

Diamètre intérieur 13 divisions = 0,04875

Épaisseur des bords 4 divisions = 0,015

2° Diamètre total 11 divisions = 0,04125

Diamètre intérieur 7 divisions = 0,02625
Epaisseur des bords 2 divisions = 0,0075.

Ces résultats se rapprochent des premiers. On peut conclure dans tous les cas que le diamètre des laticifères est très variable.

§ 2. — *Euphorbia splendens.* Boyer.

L'*Euphorbia splendens* croît dans la province d'Emirnâ dans l'île de Madagascar; cette euphorbe est cultivée à l'île Maurice, dans les Indes orientales et les parties chaudes de l'Europe.

La coupe transversale, vue dans son ensemble, montre trois parties nettement séparées, et identiquement les mêmes que celles que nous avons signalées pour l'*Euphorbia resinifera.*

Ce sont : 1° à l'extérieur, une zone corticale correspondant au parenchyme *p;* 2° un anneau formé par les faisceaux fibro-vasculaires; 3° une moelle.

Si l'on examine la coupe sous un grossissement plus considérable, on voit que le parenchyme extérieur est formé d'un épiderme; d'une couche de 9 à 10 rangées de cellules à chlorophylle, de 30 à 40 rangées de cellules plus grandes dont les extérieures renferment encore un peu de chlorophylle ; les cellules avoisinant la zone ligneuse contiennent de l'amidon.

Dans les quatre à cinq dernières rangées des cellules de la couche sous-épidermique, on voit des cristaux. Les grains de chlorophylle sont moins nombreux que chez l'*Euphorbia resinifera.*

Le parenchyme cortical est sillonné par un grand nombre de laticifères, à parois épaisses et à contenu de couleur un peu foncée. On y voit aussi des ouvertures de ces vaisseaux; comme dans l'*Euphorbia resinifera,* il y a surtout beaucoup de laticifères aux environs des faisceaux fibro-vasculaires.

§ 3. — *Euphorbia caerulescens.* Haw.

L'*Euphorbia çaerulescens* est une espèce cactiforme.

La tige est à cinq côtes; elle présente des renflements et des dépressions; les arêtes sont, comme celles de l'*Euphorbia resinifera*, munies d'une paire d'épines divergentes.

La coupe transversale offre les mêmes éléments anatomiques que la même coupe faite sur l'*Euphorbia resinifera*. Le parenchyme médullaire est plus épais que dans cette dernière euphorbe et en général que dans les espèces dont nous avons encore à parler. La disposition des laticifères est la même; l'amidon se rencontre aussi principalement dans ceux de ces vaisseaux qui sont situés près de la couche libérienne.

§ 4. — *Euphorbia abyssinica.* Rausch.

Cette euphorbe croît dans l'Abyssinie, dans la province du Tigre près des monts Taranta et aux alentours d'Adowa, dans la province d'Amhara.

La coupe d'ensemble, représentée en A sur la planche I est, comme on peut le voir, à peu de chose près la même que celle de l'*Euphorbia resinifera ;* on y remarque trois couches : un parenchyme cortical *p*, une zone fibro-vasculaire *l*, une zone médullaire *m*. Elle diffère cependant par la longueur et le nombre des ailes; celles-ci sont beaucoup plus longues et plus grêles que les ailes de l'*Euphorbia resinifera*, et leur nombre est variable, tantôt quatre, tantôt cinq à six; elles sont munies chacune de deux épines. La zone fibro-vasculaire s'avance assez profondément dans les côtes en suivant une direction parallèle aux bords de celles-ci.

La planche I représente en B la coupe transversale d'une aile prise en *x* sur la coupe schématique, et en C la coupe de la partie médiane prise en *y*.

I. Coupe transversale de l'aile. Fig. B.

A l'extérieur se trouve un épiderme *e* à deux rangées de cellules parallèles, dont les parois sont épaisses; cette zone épidermique a subi vers l'extérieur un commencement de subérisation.

Au-dessous est le parenchyme cortical *p* formé de 40 à 45 rangées de cellules irrégulières ; les 16 à 20 premières rangées sont formées de cellules d'abord petites, puis devenant de plus en plus grandes et allongées dans le sens radial ; elles contiennent de la chlorophylle. Les 12 premières rangées sont remplies d'une quantité considérable de cette matière qui diminue de plus en plus dans les rangées suivantes. Les autres cellules du parenchyme *p* qui font suite aux cellules à chlorophylle, sont plus grandes, très irrégulières, plus ou moins polyédriques ou arrondies ; l'iode y décèle la présence de l'amidon. C'est dans cette partie du parenchyme *p* que l'on trouve presque exclusivement les laticifères *v. l.*

Dans le parenchyme cortical, il y a des lacunes *ll*, séparées de l'épiderme par une ou deux rangées de cellules ; ces lacunes sont allongées dans le sens radial.

Près de la courbure de l'aile, en *x*, il n'y a pas de lacunes, ou bien elles sont très peu nombreuses.

On ne remarque pas de laticifères dans la partie de la zone *p* où existent les lacunes ; celles-ci semblent remplacer ces vaisseaux. On voit même les laticifères s'arrêter pour ainsi dire à cette zone ; quelques-uns pénètrent un peu, il est vrai, dans la couche chlorophyllienne, mais il n'y en a pas qui poursuivent leur course jusque près des cellules épidermiques.

II. Coupe transversale de la partie médiane. Fig. C.

L'épiderme *e*, le parenchyme cortical *p* ont la même disposition que dans la figure B. Ce qui distingue le parenchyme cor-

tical de cette coupe de celui de la coupe précédente, c'est la disposition des laticifères. Tandis que, dans la première coupe, on ne voit pas d'ouvertures de laticifères, dans celle qui nous occupe pour le moment, on en distingue, à côté des branches de ces vaisseaux.

De même que pour les espèces étudiées précédemment, c'est encore vers la zone fibro-vasculaire que le nombre des branches et surtout des ouvertures de laticifères est le plus grand ; ces ouvertures ont la même forme que dans l'*Euphorbia resinifera.*

La zone fibro-vasculaire *l*, qui sépare le parenchyme cortical de la moelle est disposée comme celle de l'*Euphorbia resinifera ;* les vaisseaux propres sont tantôt isolés, tantôt accolés et placés en nombre plus ou moins considérable les uns à côté des autres, de manière à former des séries radiales.

La moelle *m* est formée de cellules très grandes ; on y voit un assez grand nombre de laticifères surtout près de la zone ligneuse ; quelques-uns sont disséminés au milieu même du parenchyme. On remarque à l'intérieur des laticifères des grains d'amidon ayant la même forme que ceux que nous allons signaler dans les laticifères de l'*Euphorbia Beaumierana.*

§ 5. — *Euphorbia Beaumierana.* Hook.

C'est une euphorbe à tige cactiforme, originaire du Maroc. Elle habite le littoral depuis la ville de Mogador jusqu'à Oued-Noun ; on la rencontre aussi dans les provinces de Haha et d'Agadir.

La périphérie de la tige présente un grand nombre de côtes, 8 à 12, entre chacune desquelles est une dépression profonde. Les arêtes portent chacune deux épines divergentes.

Le schéma de la coupe transversale (fig. A, planche 1) indique trois zones : 1° une zone de parenchyme cortical *p* assez épaisse

limitée extérieurement par l'épiderme ; 2° une couche fibro-vasculaire *l* mince dont les contours, comme nous l'avons déjà fait remarquer dans les espèces précédentes, sont parallèles à ceux de l'épiderme ; 3° une zone de tissu médullaire *m*.

Si l'on examine la coupe transversale sous un plus fort grossissement, on voit que ces diverses couches ont une constitution analogue, sauf quelques différences de détail, à celle des Euphorbes déjà étudiées.

Le nombre et le diamètre des laticifères situés dans le parenchyme cortical augmente également à mesure qu'on se rapproche de la zone ligneuse. Ces vaisseaux renferment de l'amidon; les grains affectent deux formes différentes: les uns ont la forme de bâtonnets analogues à ceux que nous avons signalés dans l'*Euphorbia resinifera*, mais ils sont rares ; les grains que l'on trouve le plus fréquemment ont aussi la forme de bâtonnets, mais ils sont renflés aux deux extrémités et ressemblent à de petits os. Les grains d'amidon sont rarement isolés ; le plus souvent ils sont accolés plusieurs ensemble. Nous avons représenté en B une branche de laticifère avec quelques-uns de ces grains d'amidon.

CHAPITRE II.

EUPHORBES INDIGÈNES.

§ 1. — *Euphorbia Esula*. L.

L'*Eupharbia Esula* croît dans les champs, sur les chemins, dans les jardins, dans les endroits humides; on trouve cette euphorbe surtout dans l'Europe boréale et centrale depuis l'Ecosse et la Suède jusqu'à l'Italie centrale, les parties alpines de l'Espagne, la Russie boréale et australe.

Le nom d'*Esula* vient de «esu» qui veut dire âcre en celtique. Guibourt fait remarquer que le nom d'ésule paraît avoir été porté par un certain nombre d'Euphorbes : les *Euphorbia pithyusa*, *esula*, *gerardiana*, *cyparissias*, etc.

La planche II représente en A la coupe d'ensemble de l'*Euphorbia Esula*, en B une partie de la coupe transversale permettant de voir les détails.

Si nous considérons la coupe d'ensemble, nous voyons qu'elle se divise nettement en 3 zones : 1° une zone parenchymateuse externe *p* ; 2° une zone fibro-vasculaire *l*; 3° une zone parenchymateuse interne constituant la moelle *m*.

La zone *p* présente un aspect finement granuleux ; elle n'offre rien de particulier comme forme. La zone fibro-vasculaire *l* suit une direction à peu près parallèle à l'épiderme, dans sa partie tournée vers ce dernier ; elle a une forme ondulée du côté de la zone interne *m*. Cette disposition tient à ce que les faisceaux sont

en voie de formation et séparés par de larges rayons médullaires. Enfin la couche médullaire *m* occupe toute la partie centrale de la tige, et pénètre plus ou moins dans les intervalles que laissent entre eux les faisceaux du bois.

Sur la figure B on voit également les trois zones distinctes *p*, *l*, *m*.

La couche *p* est formée : 1° d'un épiderme *e* à cellules ayant des parois épaisses et disposées sur deux rangées ; les cellules de la seconde rangée sont un peu moins distinctes que celles de la première. Cet épiderme présente à l'extérieur un commencement de subérisation ; 2° d'un parenchyme *p* constitué par des cellules plus ou moins régulières, contenant de la substance protoplasmique, non colorée par l'iode, et de la chlorophylle. Ce parenchyme présente çà et là quelques lacunes *l l;* un grand nombre de coupes n'offrent pas ou presque pas de lacunes. Les cellules à protoplasma et à chlorophylle sont sur 12 à 15 rangs ; elles sont suivies d'une couche de cellules assez bien limitée, avoisinant la zone fibreuse et renfermant de l'amidon *a*.

Dans le parenchyme *p*, mais dans la partie interne de ce parenchyme, on distingue des fibres qui ont une disposition particulière ; elles sont formées de cellules à parois épaisses, réunies par paquets *f*.

Chaque groupe de fibres est placé en face ou à peu près en face d'un des faisceaux fibro-vasculaires de la zone ligneuse.

C'est dans le voisinage, et même au milieu de ces groupes de fibres que l'on voit les ouvertures des laticifères. Pas de laticifères dans les autres parties du parenchyme cortical.

La zone ligneuse est séparée de la zone parenchymateuse externe par un tissu formé de cellules petites et constituant une couche cambiale, *c*. Les faisceaux fibro-vasculaires sont composés d'un grand nombre de vaisseaux accolés les uns aux autres et séparés par des cellules fibreuses épaisses ; la partie du faisceau qui touche à la moelle est formée presque uniquement de trachées représentant l'étui médullaire.

Les cellules de la moelle sont irrégulières, arrondies ou plus ou moins polyédriques; on y trouve de nombreuses lacunes et des laticifères *v*, *l*, avoisinant la zone ligneuse.

§ 2. — *Euphorbia Cyparissias.* L.

L'*Euphorbia Cyparissias* croît au bord des chemins, des champs et dans les prairies stériles de toute l'Europe centrale, depuis la Suède australe et la Russie centrale et australe, jusqu'à l'Espagne boréale, l'Italie boréale et australe, dans les parties montagneuses, la Dalmatie, la Macédoine.

La planche II donne la coupe transversale de cette Euphorbe en A. Nous n'avons pas représenté la coupe d'ensemble, car elle est identique à celle de l'*Euphorbia Esula ;* la seule différence qui existe entre les deux, c'est que la partie ligneuse de la coupe de l'*Euphorbia Cyparissias* est plus dense, plus compacte. Les pointes des espèces de pyramides formant les faisceaux fibro-vasculaires sont moins émoussées, plus arrondies; la partie cambiale d'une part et le parenchyme médullaire d'autre part, pénètrent peu ou presque pas entre ces faisceaux.

La coupe transversale grossie (fig. A), présente les éléments suivants : 1° un épiderme *e* à 2, 3 ou 4 rangées de cellules à parois épaisses; la troisième et la quatrième rangée sont moins nettes que les deux premières. La partie extérieure de l'épiderme est plus ou moins subérisée ; la subérisation s'est effectuée très irrégulièrement et la couche de suber *s* a pris un grand développement sur certains points ; 2° le parenchyme *p* est analogue comme nombre, forme et contenu des cellules au parenchyme correspondant de l'*Euphorbia Esula.* On y trouve également des lacunes *l. l*, mais en nombre relativement peu considérable, et surtout près de la partie extérieure épidermique. Les cellules à amidon sont moins nombreuses que dans l'*Euphorbia Esula;*

on les trouve aussi près de la zone fibreuse. Les fibres se voient plus nettement que dans l'*Euphorbia Esula;* les cellules fibreuses sont également disposées en groupes.

On trouve de très nombreux laticifères, soit au milieu des paquets de fibres, soit à côté; il y a quelquefois deux ou trois ouvertures accolées. Les ouvertures de laticifères sont plus nombreuses que dans l'*Euphorbia Esula.*

3° La zone ligneuse *l* est séparée des fibres et du parenchyme cortical, par une couche de cambium *c*.

Enfin, tout ce que nous avons dit du parenchyme médullaire de l'*Euphorbia Esula*, s'applique à celui de l'*Euphorbia Cyparissias.*

§ 3. — *Euphorbia Lathyris.* L.

L'*Euphorbia Lathyris* ou épurge, croît dans les lieux cultivés et sur le bord des champs en France, en Suisse, en Allemagne et en Italie.

La coupe d'ensemble de l'*Euphorbia Lathyris* est la même que celle des deux Euphorbes précédemment étudiées; on y trouve la même disposition générale des parties.

L'examen de la coupe transversale, dans ses détails, montre une structure analogue à celle de l'*Euphorbia Cyparissias;* il n'y a que des différences très légères.

Le parenchyme cortical *p* est très développé et entrecoupé de lacunes ; ses cellules renferment beaucoup de chlorophylle. Les cellules à amidon sont un peu plus nombreuses. La disposition des cellules fibreuses et de la zone ligneuse est la même ; les cellules fibreuses sont en groupes. Extérieurement aux groupes de fibres, sont des ouvertures de laticifères, soit isolées, soit accolées en nombre variable, en général 2 à 3; on voit également des ouvertures au milieu même des faisceaux de fibres.

Les faisceaux fibro-vasculaires forment autour de la moelle un

anneau complet. Peu de laticifères dans la moelle ; on les trouve surtout dans le voisinage de la zone ligneuse.

§ 4. — *Euphorbia sylvatica.* Jacq.

L'*Euphorbia sylvatica* croît dans nos bois, dans nos forêts.

La coupe transversale de la tige de l'*Euphorbia sylvatica*, est représentée sur la planche II.

La coupe d'ensemble est la même que celle de l'*Euphorbia Esula;* les parties constituantes essentielles sont les mêmes.

Si nous regardons les détails de la coupe, nous pourrons nous assurer aisément qu'elle ressemble plus à celle de l'*Euphorbia Cyparissias.* La partie fibreuse et la zone fibro-vasculaire ont à peu près la même disposition. Cependant les cellules fibreuses *f* forment des amas plus nombreux, presque tout à fait accolés les uns aux autres ; certains de ces groupes de fibres sont plus aplatis, plus allongés ; quelques-uns sont constitués par 3 ou 4 rangées de cellules fibreuses, d'autres par 7 à 9 rangées. On distingue mieux l'ouverture des laticifères qui est plus ou moins polyédrique, de couleur jaune.

L'épiderme *e* est à 2 ou 3 rangées de cellules épaisses ; on distingue surtout bien la rangée extérieure ; la troisième rangée est peu nette et forme comme un passage avec le parenchyme sous-jacent, *p*.

Les cellules du parenchyme cortical *p* sont un peu allongées dans le sens de la circonférence, petites et devenant de plus en plus grandes à mesure que l'on se rapproche de la zone ligneuse. Les cellules à amidon sont plus nombreuses que dans l'*Euphorbia Cyparissias;* sous ce rapport, l'*Euphorbia sylvatica* se rapproche de l'*Euphorbia Esula.*

Les lacunes *l l* du parenchyme cortical se rencontrent surtout dans le voisinage des cellules à amidon.

Résumons ce que nous venons de dire sur les tiges au point de vue de leur structure dans le sens transversal.

Euphorbes exotiques, cactiformes.

Voyons d'abord la coupe d'ensemble qui nous donne une idée de la structure générale.

Dans toutes les Euphorbes exotiques que nous avons étudiées, elle se montre formée de trois zones distinctes : un parenchyme cortical, une zone ligneuse, un parenchyme médullaire. La structure générale des tiges des Euphorbes exotiques est donc identique. Si nous considérons la structure dans ses détails, nous trouvons des différences; mais là encore nous trouverons de grandes analogies. Prenons la zone corticale. Elle est formée dans tous les cas de deux sortes de cellules bien distinctes; vers l'extérieur, des cellules à protoplasma et à chlorophylle, et, vers l'intérieur, des cellules à amidon. Les cellules à chlorophylle sont toujours plus petites que les cellules à amidon; tantôt les cellules à chlorophylle sont plus ou moins arrondies, ou irrégulièrement polyédriques; tantôt elles sont allongées dans le sens radial.

Dans tous les cas, c'est toujours dans le parenchyme cortical, que se trouvent surtout les laticifères; le nombre et le diamètre de ces vaisseaux augmentent toujours à mesure qu'on se rapproche de la couche ligneuse, fibro-vasculaire.

Dans certaines écorces, il n'y a pas de vaisseaux laticifères dans la partie externe du parenchyme cortical; ils sont remplacés par des lacunes; mais il y a toujours des laticifères dans la partie interne du parenchyme cortical, vers la zone ligneuse.

La zone ligneuse est formée, dans tous les cas, de vaisseaux propres tantôt isolés, tantôt accolés en nombre plus ou moins grand, sans ordre apparent ou en lignes radiales; ces vaisseaux se trouvent au milieu d'un tissu constitué par des cellules ligneuses, des fibres ligneuses, à parois épaisses.

Euphorbes indigènes.

La coupe d'ensemble des tiges de toutes les Euphorbes que nous avons étudiées comprend trois couches distinctes : un parenchyme cortical, une zone ligneuse et un parenchyme médullaire.

La structure générale est donc la même.

Examinons cette structure d'une manière plus approfondie.

La zone corticale est formée dans toutes les écorces, à l'extérieur, de cellules irrégulières à chlorophylle, et, vers l'intérieur, de cellules à amidon avoisinant les fibres. Toutes ces cellules ont à peu près la même grandeur; tantôt les cellules à amidon sont en couches non interrompues, tantôt elles sont séparées par des cellules sans amidon.

Pas de laticifères dans la partie externe du parenchyme cortical; on y voit des lacunes. Les ouvertures des laticifères sont à côté des amas de fibres, ou au milieu même de ces amas.

Les fibres sont rangées par groupes dont la disposition est un peu variable suivant les écorces.

La zone ligneuse est formée de faisceaux fibro-vasculaires tantôt plus ou moins isolés, tantôt réunis et formant un cercle non interrompu.

La structure de la moelle est partout la même; elle est constituée par de grandes cellules séparées par des lacunes; on y voit des laticifères surtout vers la zone ligneuse.

Nous venons de voir que les écorces des tiges des Euphorbes exotiques d'une part, et les écorces des tiges des Euphorbes indigènes d'autre part, ont la même structure générale, et qu'il n'y a que des différences dans les détails.

Voyons maintenant s'il ne serait pas possible de trouver des points de rapprochements entre les Euphorbes exotiques et les Euphorbes indigènes.

En premier lieu, la structure générale est la même; on distingue, aussi bien chez les Euphorbes exotiques que chez les Euphorbes indigènes, les trois mêmes zones.

L'examen plus détaillé donne les résultats suivants :

Parenchyme cortical. — Cellules à chlorophylle à l'extérieur; cellules à amidon vers l'intérieur. Pas d'amas de fibres dans les Euphorbes exotiques; fibres réunies en paquets dans les Euphorbes indigènes. Lacunes dans la partie externe du parenchyme cortical dans les deux cas; pas de laticifères dans les parties de la coupe où se trouvent les lacunes.

Les laticifères sont toujours plus nombreux et plus développés vers la partie fibreuse et ligneuse.

Dans les Euphorbes exotiques, on remarque des tronçons et des ouvertures de laticifères; dans les Euphorbes indigènes, des ouvertures seulement.

Ajoutons qu'au lieu de regarder, comme nous l'avons fait, les couches épidermiques internes comme faisant partie intégrante de l'épiderme, on pourrait les considérer comme des couches de périderme.

Cette première partie de notre étude fait donc voir non seulement qu'il existe une très grande analogie de structure entre les écorces de tiges des Euphorbes exotiques et les écorces de tiges des Euphorbes indigènes pris séparément, mais que cette analogie de structure persiste si l'on compare les Euphorbes exotiques aux Euphorbes indigènes.

DEUXIÈME PARTIE

DES ÉCORCES DE RACINES

CHAPITRE I

EUPHORBES EXOTIQUES AMÉRICAINES

Les Euphorbes exotiques dont les racines se trouvent dans les droguiers sont toutes deux américaines ; ce sont les *Euphorbia Ipecacuanha* et *corollata.*

§ 1. *Euphorbia Ipecacuanha.* L.

L'*Euphorbia Ipecacuanha* (Euphorbia gracilis ; E. portulacoïdes ; anisophyllum ipecacuanhæ) est une espèce indigène de l'Amérique septentrionale. Elle croît dans les bois de pins du littoral de l'Amérique boréale jusqu'à la Floride.

La racine est longue, cylindrique, d'un diamètre de 4 à 5 millimètres : elle a une structure fibreuse, surtout dans la partie centrale. A l'état sec, elle est striée dans le sens longitudinal ; elle a une couleur blanche ou blanc jaunâtre ; elle n'a pas d'odeur et presque pas de saveur. Elle est employée comme ipécacuanha

dans son pays d'origine à la dose de 0 gr. 50; elle sert souvent à falsifier l'ipéca vrai; quelquefois même la fraude consiste en une substitution totale. Nous verrons plus loin que cette racine se rapproche par sa structure de la racine d'ipéca ondulé.

La planche III représente la structure de la racine d'*Euphorbia Ipecacuanha*. La figure A est la coupe d'ensemble; la figure B montre une partie de la coupe transversale indiquant les détails de cette coupe.

L'examen de la coupe d'ensemble fait voir 4 parties distinctes: 1° à l'extérieur, l'épiderme *e s* de couleur jaunâtre, et dans un état de subérisation très avancé; 2° un parenchyme cortical *p*; 3° une zone ligneuse *l*.

4° Un parenchyme central *m* ressemblant à une moelle. Jetons un coup d'œil sur chacune de ces parties.

La couche de suber *es* présente une coloration jaunâtre d'autant plus foncée qu'on la considère plus vers l'extérieur où elle passe même au brun; cette couche est formée de cellules aplaties à parois épaisses disposées sur 7 à 9 et même en quelques points 14 ou 15 rangées assez régulièrement placées parallèlement les unes au-dessous des autres, si on les considère dans le sens de la circonférence. Si l'on examine ces rangées de cellules subéreuses en allant de l'extérieur de la coupe vers l'intérieur, c'est-à-dire dans le sens radial, on voit qu'elles ont des directions plus ou moins obliques.

Sous la couche subéreuse se trouve le parenchyme *p* qui est blanc; la coloration jaune qu'offrent certaines des cellules tient à la présence de substance résineuse.

Ce parenchyme *p* est constitué par des cellules plus ou moins régulières, polygonales ou arrondies. Les cellules les plus rapprochées du suber sont un peu allongées dans le sens de la circonférence, assez régulières, à parois un peu épaisses; elles deviennent polyédriques, plus irrégulières et plus grandes à mesure qu'elles se rapprochent de la zone ligneuse. Elles sont gorgées d'amidon *a* en quantité si considérable, et les grains

d'amidon sont si rapprochés qu'il est presque impossible d'apercevoir les parois cellulaires, si l'on n'a pas eu soin de se débarrasser de l'amidon en chauffant la préparation avec un peu d'acide chlorhydrique étendu d'eau ou de l'acide acétique.

Quelques cellules de ce parenchyme renferment des cristaux en aiguilles.

Au milieu de cette zone parenchymateuse *p*, mais surtout dans les parties extérieures qui touchent à la zone subéreuse, se trouvent des laticifères *v. l.* en assez grand nombre; on remarque soit des ouvertures de ces vaisseaux, soit des branches, des tronçons. Les ouvertures ont une forme ovoïde plus ou moins allongée; les tronçons de laticifères sont les uns isolés, tandis que d'autres sont ramifiés et présentent d'assez nombreux embranchements.

Le contenu de ces vaisseaux est jaunâtre.

La zone ligneuse *l* est séparée du parenchyme *p* par une bande de tissu mince, plus clair, plus transparent, formé de cellules très petites et très irrégulières; ce tissu constitue une sorte de cambium *c*. Il ne s'aperçoit bien distinctement que sur une coupe privée d'amidon.

Les faisceaux qui forment la couche ligneuse sont très espacés entre eux; ils comprennent des vaisseaux propres *v.p.* à parois épaisses et à ouvertures de grandeur variable. Ces vaisseaux sont disposés sur des lignes radiales qui les montrent tantôt isolés, tantôt par groupes de 2, 3 ou plus; ils sont entourés de cellules polygonales irrégulières gorgées d'amidon et dont quelques-unes renferment aussi des raphides.

La planche III représente en C quelques cellules du parenchyme *p* contenant de l'amidon; en D une ouverture de laticifère, et en E des ouvertures de vaisseaux propres.

Nous avons mesuré quelques grains d'amidon, ainsi que l'ouverture des laticifères. Les grains d'amidon sont les uns à peu près sphériques, les autres plus ou moins allongés.

L'ouverture des laticifères n'étant pas arrondie, mais ovoïde,

nous avons fait la mesure dans le sens de la longueur et dans le sens de la largeur.

I. Grains d'amidon.

Trois grains sphériques ont donné, comme mesure de leur diamètre : $0^{mm}009$, $0^{mm}0075$ et $0^{mm}0106$.

Six grains allongés ont donné les mesures suivantes :

1° Grand diamètre. .	$0^{mm}0113$	2° Grand diamètre. .	$0^{mm}018$
Petit diamètre. . .	$0^{mm}0104$	Petit diamètre.. .	$0^{mm}0113$
3° Grand diamètre. .	$0^{mm}0153$	4° Grand diamètre. .	$0^{mm}015$
Petit diamètre. . .	$0^{mm}009$	Petit diamètre. . .	$0^{mm}01125$
5° Grand diamètre. .	$0^{mm}01125$	6° Grand diamètre. .	$0^{mm}015$
Petit diamètre. . .	$0^{mm}0075$	Petit diamètre. . .	$0^{mm}0075$

II. Laticifères.

Petit diamètre.		*Grand diamètre.*	
1° Diamètre total. . .	$0^{mm}045$	1° Diamètre total. . .	$0^{mm}05625$
Diamètre intérieur	$0^{mm}03$	Diamètre intérieur	$0^{mm}04125$
Epaiss^{r} des bords. .	$0^{mm}0075$	Epaiss^{r} des bords.	$0^{mm}0075$
2° Diamètre total. . .	$0^{mm}0375$	2° Diamètre total. . .	$0^{mm}045$
Diamètre intérieur	$0^{mm}03$	Diamètre intérieur	$0^{mm}03$
Epaiss^{r} des bords. .	$0^{mm}00375$	Epaiss^{r} des bords. .	$0^{mm}0075$

Au point de vue général, la coupe de l'*Euphorbia Ipecacuanha* ressemble à celle de l'ipéca ondulé.

L'ipéca ondulé est en effet constitué : à l'extérieur par une couche subéreuse de couleur brunâtre; au-dessous de cette couche sont des cellules d'abord allongées dans le sens de la circonférence et qui deviennent polygonales en se rapprochant du bois.

En dedans, ces cellules sont limitées par une mince couche de cambium ; çà et là quelques raphides au milieu du tissu cortical. La zone ligneuse est formée de vaisseaux propres et de fibres ligneuses renfermant une certaine quantité de grains d'amidon.

La coupe de l'*Euphorbia Ipecacuanha* se distingue de celle de

l'ipéca ondulé : 1° par le nombre des couches des cellules subéreuses : il y en a 5 ou 6 seulement dans l'ipéca ondulé ; 2° par la présence des laticifères; 3° par un parenchyme central ressemblant à une moelle et qui n'existe pas dans l'ipéca.

§ 2. — *Euphorbia corollata*. L.

L'*Euphorbia corollata* est, comme l'*Euphorbia Ipecacuanha*, originaire de l'Amérique septentrionale. Cette euphorbe habite les prairies sèches de l'Amérique boréale depuis le Canada jusqu'au Texas et la Floride.

La racine est en morceaux cylindriques, plus ou moins contournés, ayant un diamètre de 3 à 6 millimètres : elle a une couleur brune plus ou moins foncée; elle présente dans le sens de la longueur des sillons assez profonds.

Si l'on coupe cette racine, la partie corticale a une cassure grenue et une apparence amylacée; la partie centrale, formée par le bois, est fibreuse.

La coupe d'ensemble (planche III, fig. A) montre quatre zones : 1° une zone externe *es;* 2° un parenchyme cortical *p;* 3° une couche ligneuse *l;* 4° une zone centrale *m.*

La figure B représente une partie de la coupe transversale grossie.

La zone subéreuse *es* a une couleur jaunâtre plus ou moins foncée; elle est formée de sept à neuf rangées de cellules, limitées à l'extérieur par une couche brune formée par la subérisation complète de deux à trois rangées de cellules; ce qui porte au nombre de douze les rangées de cellules de la couche *cs.*

Ces couches de cellules subéreuses sont moins obliques que dans l'*Euphorbia Ipecacuanha;* elles sont presque droites dans le sens radial.

Le parenchyme *p* est constitué par des cellules polyédriques

peu régulières, gorgées d'amidon, ce qui fait qu'on a de la peine à distinguer les parois des cellules.

Ce parenchyme est sillonné surtout vers l'extérieur par des vaisseaux laticifères *v.l* présentant de nombreuses ramifications et formant même en certains points un véritable lacis. On trouve aussi des ouvertures de ces vaisseaux et dans la partie externe de la zone *p* et dans la partie interne rapprochée du bois ; dans cette dernière partie de la coupe, les laticifères sont moins nombreux que dans la partie externe. On en voit une ou deux ouvertures au milieu même du parenchyme cortical. L'ouverture de ces vaisseaux est circulaire ou plus ou moins allongée.

Quelques cellules du parenchyme *p* renferment des cristaux en aiguilles ; ces cristaux sont tantôt isolés, tantôt accolés en nombre plus ou moins grand et parallèlement les uns aux autres, tantôt implantés à deux ou trois l'un sur l'autre. On trouve même de ces cristaux jusque dans la zone ligneuse, et surtout dans les cellules fibreuses qui avoisinent les vaisseaux.

Les faisceaux fibro-vasculaires constituant le bois sont séparés du parenchyme cortical par une mince couche de tissu cambial, *c*. Les rayons médullaires sont un peu plus étroits que dans l'*Euphorbia Ipecacuanha :* les cellules fibreuses qui séparent les vaisseaux propres *v.p.* contiennent de l'amidon.

La figure C (planche III) représente des cellules à amidon du parenchyme *p* et la figure D, un lacis de laticifères au milieu duquel se trouvent quelques ouvertures de ces vaisseaux ; le tout est enveloppé de cellules à amidon. Enfin la figure E représente une partie de la zone ligneuse *l ;* on y voit des ouvertures de vaisseaux propres *v.p* entourées de cellules à amidon.

La mesure des grains d'amidon et des ouvertures des laticifères donne à peu près les mêmes résultats que pour l'*Euphorbia resinifera*.

CHAPITRE II

EUPHORBES INDIGÈNES

§ 1. — *Euphorbia Esula.* L.

La racine de l'*Euphorbia Esula,* ou plutôt l'écorce de la racine, a été usitée autrefois comme un purgatif hydragogue.

D'après Coste, l'ésule était l'ipécacuanha des anciens qui n'avaient ni cette racine, ni l'émétique.

L'examen de la coupe d'ensemble (planche IV, fig. A) montre quatre zones bien distinctes : 1° une zone externe subéreuse *e s;* 2° une zone formant le parenchyme cortical *p;* 3° le ligneux *l;* 4° une zone interne très petite, très peu développée, à peine visible sur un grand nombre de coupes et se distinguant sur d'autres parce que le tissu dont elle est formée est très clair, très transparent et tranche sur le tissu dense et foncé du bois.

La figure B (planche IV) représente une partie de la coupe transversale. La zone subéreuse *es* offre des contours très irréguliers; la subérisation est plus ou moins avancée suivant l'endroit où l'on envisage la coupe, et même, en certains points, une partie du tissu le plus extérieur est complètement détruite ; de là des saillies et des renforcements. En résumé, la couche subéreuse est formée de 6 à 10 rangées de cellules plus ou moins subérisées.

Le parenchyme cortical *p* est formé de deux sortes de cellules.

Tout à fait vers l'extérieur, et touchant les cellules subéreuses, on remarque 2 à 3 rangées parallèles de cellules à parois épaisses, allongées dans le sens de la circonférence; au-dessous est un parenchyme irrégulier dont les cellules sont les unes allongées dans le sens radical, les autres dans le sens opposé, quelques-unes sont plus ou moins arrondies. Les cellules les plus extérieures de ce parenchyme *p* renferment de la matière protoplasmique non colorée par l'iode; mais le plus grand nombre des cellules, et surtout en avançant vers le bois, renferme de l'amidon *a*.

Toutes les cellules ne contiennent pas cette substance, et l'on en voit qui sont vides et disséminées au milieu des cellules à amidon.

On voit aussi çà et là des amas de matière colorante jaune dus à de la matière résineuse.

C'est au milieu de ce parenchyme qu'apparaissent les ouvertures des laticifères *v l;* ces ouvertures sont sphériques ou présentent le plus souvent un contour polyédrique assez irrégulier.

La zone ligneuse *l* est séparée du parenchyme cortical *p* par une couche mince de cellules petites, plus ou moins irrégulières.

Cette zone offre une disposition qui mérite d'être notée et qui se voit très bien sur la coupe d'ensemble. Elle est formée de quatre grands faisceaux ligneux séparés par de larges rayons médullaires.

Nous avons étudié des échantillons de divers âges, et nous avons pu constater que ces quatre faisceaux apparaissent dans la racine à un état de jeunesse très peu avancée. Plus tard, et à mesure que l'on examine des échantillons plus âgés, le nombre des faisceaux augmente; les rayons médullaires primitifs diminuent de largeur et il se forme de nouveaux rayons, des rayons secondaires, tertiaires, etc.

Les rayons médullaires sont formés de cellules plus ou moins

allongées dans le sens du rayon; quant aux faisceaux ligneux eux-mêmes, ils sont constitués par des cellules fibreuses à parois très épaisses au milieu desquelles se trouvent les ouvertures des vaisseaux propres. Ces ouvertures sont de grandeur très inégale; on les voit tantôt isolées, tantôt accolées au nombre de deux, trois au plus.

Quant à la zone interne *m*, elle est très peu développée et se réduit à 3 ou 5 cellules polyédriques irrégulières.

La figure C représente en *v l* l'ouverture de quelques laticifères du parenchyme cortical *p*.

§ 2. — *Euphorbia Cyparissias.* L.

L'écorce de la racine de l'*Euphorbia Cyparissias* est un éméto-cathartique à la dose de 0 gr. 60 à 1 gr.

Si nous considérons la coupe d'ensemble (planche IV, fig. A), nous voyons qu'elle ressemble, dans ses parties essentielles, à celle de l'*Euphorbia Esula* que nous venons d'étudier.

On y trouve : une couche subéreuse *e s;* un parenchyme cortical *p;* une zone ligneuse *l*, et une zone médiane *m*.

Ce qui distingue ces deux coupes d'ensemble, c'est surtout la disposition de la zone ligneuse. Dans l'*Euphorbia Esula*, nous avons vu que cette zone était formée de quatre grands faisceaux fibro-vasculaires séparés par de larges rayons médullaires; dans l'*Euphorbia Cyparissias,* les faisceaux fibro-vasculaires sont plus étroits et plus nombreux; le nombre des rayons médullaires est aussi plus grand. Cela tient à ce que la racine qui a fourni la coupe n'était plus très jeune; nous avons pu, en effet, en étudiant des racines à divers âges, ainsi que nous l'avons fait pour l'*Euphorbia Esula,* nous assurer que, dans les racines très jeunes de l'*Euphorbia Cyparissias*, on trouvait aussi les quatre grands faisceaux fibro-vasculaires séparés par de larges rayons médullaires.

Voyons les détails de la coupe transversale (fig. B).

La couche subéreuse *es* est dans un état de subérisation peu avancé ; elle est formée de 8 à 10 rangées de cellules.

Le parenchyme *p* est constitué dans la partie qui touche la couche *es* par 2 à 3 rangées de cellules parallèles, à parois très épaisses et allongées dans le sens de la circonférence. En dessous se trouvent des cellules polyédriques irrégulières ; les 3 à 4 rangées les plus externes contiennent de la matière protoplasmique, celles qui suivent sont remplies de grains d'amidon *a*.

Les ouvertures des laticifères *vl* se voient surtout vers les cellules de la périphérie et dans la partie du parenchyme cortical qui avoisine le bois.

Le bois est séparé du parenchyme cortical par quelques rangs de cellules de dimension peu considérable ; il est formé de cellules fibreuses à parois épaisses au milieu desquelles on voit l'ouverture des vaisseaux propres *vp ;* ces vaisseaux sont ou isolés ou accolés plusieurs ensemble et disposés en séries radiales assez régulières.

§ 3. — *Euphorbia Lathyris.* L.

L'épurge a une racine pivotante bisannuelle ; l'écorce de cette racine, desséchée et réduite en poudre, purge à la dose de 1 gr. 50.

Tout ce que nous avons dit relativement à la structure de la racine d'*Euphorbia Cyparissias* s'applique à l'*Euphorbia Lathyris ;* il y a quelques différences de détail quant au nombre des cellules subéreuses, quant à la subérisation plus ou moins avancée de l'épiderme, quant au nombre des cellules à amidon ; mais la disposition générale des diverses parties, la place occupée par les laticifères est identique dans les deux cas.

§ 4. — *Euphorbia sylvatica.* Jacq.

La coupe d'ensemble est la même que celle de l'*Euphorbia Cyparissias.*

L'épiderme est dans un état de subérisation plus avancé; les ouvertures des laticifères sont rangées par séries plus régulières alignées dans le sens de la circonférence; ces ouvertures sont en général isolées et non pas accolées plusieurs ensemble. On voit surtout les laticifères dans la partie du parenchyme cortical où se trouvent les cellules à amidon.

Résumons ce que nous avons dit de la structure des racines.

Euphorbes exotiques.

La coupe d'ensemble, dans les deux racines étudiées, est formée de 4 zones nettement séparées : une zone épidermique subéreuse *e s*, un parenchyme cortical *p*, une zone ligneuse *l* et un parenchyme central *m*. La structure générale est donc la même. La couche subéreuse offre un développement à peu près identique dans les deux écorces ; ce qui les distingue, c'est la disposition des cellules de cette zone. Si l'on considère ces cellules dans le sens de la circonférence, on voit qu'elles sont toujours disposées en rangées parallèles et nettement superposées ; mais si on les regarde dans le sens radial, on voit que la disposition n'est plus la même. Dans l'*Euphorbia Ipecacuanha*, les séries radiales sont plus ou moins obliques ; elles sont droites dans l'*Euphorbia corollata.*

Le parenchyme cortical est formé, dans les deux écorces, de cellules polyédriques irrégulières, gorgées d'amidon ; on y trouve quelques cellules renfermant des cristaux.

La disposition des laticifères diffère très peu. Dans les deux

cas, on remarque un grand nombre d'anastomoses dans la partie externe du parenchyme cortical; sur la coupe de l'*Euphorbia corollata*, nous avons pu voir un véritable lacis. Dans l'*Euphorbia corollata*, les laticifères se distinguent très bien également vers la zone ligneuse; on les voit moins distinctement sur la coupe de l'*Euphorbia Ipecacuanha.*

Les faisceaux du bois sont composés de vaisseaux propres en séries radiales, enveloppés de cellules fibreuses contenant de l'amidon.

Enfin, le parenchyme central est formé de cellules analogues comme forme à celles du parenchyme cortical; elles sont aussi gorgées d'amidon.

Euphorbes indigènes.

L'examen de la coupe d'ensemble ne montre pas de différences sensibles. Cette coupe se montre composée, dans tous les cas, de quatre parties : une zone épidermique subéreuse, une zone corticale parenchymateuse, une zone ligneuse et une zone interne parenchymateuse.

La couche subéreuse est formée d'un nombre de cellules un peu variable, et la subérisation est plus ou moins avancée.

La structure du parenchyme cortical est la même : cellules épaisses allongées dans le sens de la circonférence, cellules à matière protoplasmique, cellules à amidon. Dans l'*Euphorbia Cyparissias*, les cellules à amidon sont plus nombreuses.

La situation des laticifères est la même. Enfin, la partie ligneuse est formée, dans tous les cas, de vaisseaux propres et de cellules fibreuses. Le nombre inégal des faisceaux tient, comme nous l'avons dit, à l'âge plus ou moins avancé de l'échantillon étudié.

Nous pouvons conclure de cette étude que les écorces des ra-

cines des Euphorbes exotiques, offrent entre elles les plus grandes analogies de structure, et qu'il en est de même des écorces des Euphorbes indigènes.

Si maintenant nous cherchons à rapprocher les écorces des racines exotiques des écorces des racines indigènes, nous voyons que la structure générale est la même. La subérisation est en général plus avancée, plus développée dans les écorces des racines exotiques.

Le parenchyme cortical est formé, dans les deux cas, de cellules polyédriques plus ou moins régulières. L'amidon existe en proportion plus forte dans les espèces exotiques.

La zone ligneuse a la même composition ; dans les Euphorbes exotiques, les cellules fibreuses sont gorgées d'amidon.

La partie médullaire est très peu développée dans les deux cas.

En résumé, nous pouvons conclure non seulement que les écorces de racines des Euphorbes exotiques, d'une part, ont une structure analogue, et que, d'autre part, les écorces de racines des Euphorbes indigènes offrent la même composition au point de vue anatomique, et ne diffèrent que par les détails, mais encore nous pouvons affirmer que les écorces des racines des Euphorbes exotiques, ont la plus grande analogie de structure avec les écorces des racines des Euphorbes indigènes.

TROISIÈME PARTIE

DES LATICIFÈRES DES EUPHORBIA

Avant d'exposer les quelques observations que nous avons faites relativement à ces vaisseaux, nous rappellerons d'une manière aussi succincte que possible ce qui a été fait et dit sur ces vaisseaux ; nous laisserons de côté tout ce qui a trait au latex lui-même.

CHAPITRE I

HISTORIQUE

Les laticifères des Euphorbiacées en général, et ceux des *Euphorbia* en particulier, ont été étudiés par un grand nombre de botanistes qui sont loin d'être d'accord en ce qui concerne la nature de ces vaisseaux.

Mirbel (1809) décrit deux sortes de vaisseaux propres dans les Euphorbes ; les uns formés par des lacunes éparses dans l'écorce, les autres par les faisceaux du liber.

Meyen (1837) regarde les laticifères comme des tubes cylindriques, pourvus d'une membrane enveloppante très délicate ; arrivés dans les feuilles et les racines, ces tubes se ramifient et s'anastomosent entre eux. Il ajoute que ces vaisseaux dans tout

leur parcours, ne présentent aucune trace d'un cloisonnement quelconque ; çà et là on aperçoit un petit renflement ou un léger rétrécissement, mais ces inégalités ne sont pas formées, comme le prétend Schultz par la contractilité des parois du vaisseau. Cette prétendue contractilité leur manque complètement ; la cause de ce fait se trouve plutôt dans la pression exercée sur le vaisseau par les cellules environnantes.

Schultz (1841) signale la présence de laticifères dans la moelle, dans celle des jeunes rameaux de l'*Euphorbia atropurpurea* entre autres ; il conclut de ses observations que la jeune moelle contient une grande quantité de latex.

D'après lui, la connexion des laticifères de la moelle avec ceux de l'écorce se fait par des vaisseaux du latex simples, répandus dans les rayons médullaires ; mais il ne dit pas d'une manière formelle qu'il a vu les laticifères passer de l'écorce dans la moelle.

A ce sujet, M. Trécul fait même remarquer que la figure représentant la coupe transversale de l'*Euphorbia atropurpurea* (fig. 2 de la planche V des « Nova acta » de Schultz) montre deux laticifères partis de l'écorce, opposés chacun à un rayon médullaire, mais n'y pénétrant pas. M. Trécul conclut que M. Schultz n'a pas vu les laticifères pénétrer dans les rayons.

Unger (1843) croit que les vaisseaux laticifères sont formés de cellules cylindriques superposées, par résorption des parois. D'abord, les parois de ces vaisseaux sont très fines, mais par la suite elles sont sujettes à des épaississements partiels. Ces vaisseaux sont répandus dans toute la plante et forment par embranchements anastomosés, un système circulatoire composé.

Schleiden (1846) n'est pas de l'avis d'Unger. D'après lui, toutes les jeunes cellules de laticifères paraissent provenir de couloirs, de méats intercellulaires élargis, dans lesquels il se forme une membrane par une sécrétion toute particulière. Il ajoute que les vaisseaux possédant une membrane propre ne peuvent pas être classés avec justesse parmi les cellules ; il est

vrai que, vers leur entier développement, ces vaisseaux ressemblent à des cellules allongées et ramifiées.

Schleiden signale la présence « dans l'écorce et en partie dans la moelle d'une masse de vaisseaux longs à courbures nombreuses (laticifères) ».

Il signale aussi les ramifications en cæcum des laticifères des Euphorbes.

Schacht (1851) a étudié les *Euphorbia splendens*, *antiquorum*, *atropurpurea*, *palustris*. La position que les vaisseaux laticifères occupent dans le parenchyme de l'écorce, très rarement dans la substance médullaire, et la façon dont ils sont groupés autour des faisceaux fibro-vasculaires, lui donnèrent à penser que ces organes ne sont autre chose que de grandes cellules ramifiées du liber.

D'après Schacht, les principaux troncs des laticifères suivent les faisceaux fibro-vasculaires dans toutes les parties de la plante; parmi les laticifères, les uns suivent les faisceaux fibro-vasculaires à l'état de cylindres uniques ou ramifiés, mais qui ne s'anastomosent pas avec les faisceaux voisins; les autres dont les cylindres s'anastomosent, soit entre eux, soit avec les faisceaux voisins et concourent à former un système principal.

Mohl (1851) admet que les laticifères ne sont pas des vaisseaux dérivés de cellules, mais de simples méats intercellulaires agrandis par l'accumulation du latex dans leur cavité, et autour desquels le liquide sécrété qui s'y amasse formerait peu à peu, par un simple dépôt de matière, les parois du canal.

On a vu plus haut que c'est aussi là l'opinion de Schleiden.

Hanstein (1864) pense que, comme les autres vaisseaux, les laticifères sont formés de cellules superposées dont les cloisons transversales se sont résorbées. Il regarde les laticifères comme des organes indépendants, mais faisant partie du système du liber; pour Hanstein, les laticifères sont les vaisseaux du liber. On peut presque toujours distinguer le laticifère de la fibre du liber. Les laticifères, dans la plupart des cas, ne s'anastomosent

qu'entre eux, et ne laissent voir aucune communication entre eux et les vaisseaux du bois ou les éléments de la couche du liber. Les laticifères se terminent souvent très brusquement, et ils montrent une certaine tendance à aller se perdre dans le tissu parenchymateux, au lieu de se jeter dans d'autres organes du tissu fibro-vasculaire.

Dippel (1865) regarde les laticifères comme provenant des cellules, tantôt de cellules du parenchyme primitif, tantôt de cellules de la couche de cambium ; ils appartiennent au système du liber. Comme Hanstein, il les regarde comme les vaisseaux du liber.

Trécul (1860) s'est occupé d'une manière toute spéciale des laticifères des Euphorbiacées. Il a reconnu la présence des laticifères dans le corps ligneux de l'*Euphorbia Esula;* ces laticifères, d'après lui, suivent les rayons médullaires et atteignent la moelle après les avoir parcourus. Cependant ils n'arrivent pas toujours jusqu'à l'étui médullaire; partis de l'écorce, ils se courbent souvent une ou plusieurs fois et finissent par rentrer dans l'écorce.

Trécul a vu aussi les laticifères des Euphorbes se ramifier dans le corps ligneux : une branche passe assez souvent dans la moelle, tandis que l'autre, parfois la principale, suit des vaisseaux ponctués ou spiraux.

En 1866, Trécul cita de nombreux exemples qui confirmèrent la marche quelquefois sinueuse des laticifères à travers le corps ligneux et leur communication avec les laticifères de la moelle à travers les rayons médullaires.

Il cite des exemples de laticifères présentant des ponctuations, et, d'après lui, le latex n'existe pas que dans les laticifères ; il résulte de ses observations, faites sur l'*Euphorbia characias*, et l'*Euphorbia prunifolia,* que les vaisseaux rayés, ponctués, spiraux, réticulés contiennent ce suc. Le latex n'existe pas, il est vrai, dans tous ces vaisseaux à la fois et dans toutes les parties du vaisseau ; de plus, sa teinte est variable.

Trécul n'est pas de l'avis de Schleiden et Schacht, qui, comme nous l'avons vu, assimilent les laticifères des Euphorbes aux fibres du liber, et il se fonde sur l'expérience suivante faite sur l'*Euphorbia peplus* ou *helioscopia*. Si l'on coupe, sur l'une de ces plantes, l'un des rayons de l'ombelle, il sort une quantité notable de suc laiteux. Si, sur un autre pied, on tranche d'abord la tige au-dessous de l'ombelle, et qu'après l'écoulement du suc on fasse une incision à l'un des rayons de l'ombelle, le latex ne coule plus ou il en sort très peu. Il y a donc communication entre les laticifères de l'ombelle et ceux de la tige, ce qui n'aurait pas lieu si l'on avait affaire à des cellules analogues aux fibres du liber.

Trécul a trouvé, il est vrai, des fibres du liber rameuses dans les *Euphorbia rhipsaloïdes* et *xylophylloïdes*, et, au premier abord, on pourrait prendre ces fibres pour des laticifères qui auraient été remplis par le dépôt des couches d'épaississement. Mais elles ressemblent tout à fait aux fibres du liber en faisceaux qui existent dans l'écorce interne et qui diffèrent au plus haut degré des laticifères contigus à ces faisceaux. De plus, les branches de ces fibres du liber sont en nombre limité, ne dépassent pas 5 ou 6, tandis que les ramifications des laticifères sont très nombreuses. Enfin, les fibres ramifiées sont rares dans les Euphorbes comparativement à la fréquence et au nombre des laticifères.

Trécul ne pense pas que MM. Schleiden et Schacht aient isolé des cellules entières; ils n'ont pu voir que des fragments pourvus de branches terminées en cæcum.

Les ramifications sont en effet si nombreuses et si enchevêtrées, qu'il est impossible d'isoler un laticifère entier. De plus, l'acide azotique rend les vaisseaux trop transparents et trop fragiles pour qu'on puisse les isoler.

Trécul est parvenu à isoler un fragment de laticifère de l'*Euphorbia globosa*, sur une longueur 93^{mm} 5.

Ce fragment avait 120 bifurcations, et cependant 7 de ses

branches principales et un grand nombre de ses ramifications latérales étaient cassées.

Trécul n'a jamais trouvé, comme le croyaient Schultz, Meyen, Unger, une maille dans aucune partie des euphorbes, ni dans les feuilles, ni à la surface des tiges où ces vaisseaux sont si nombreux parfois et s'entre-croisent tellement sous l'épiderme, qu'ils simulent un réseau qui n'existe pas en réalité. (*Euphorbia polygona et colletioïdes.*)

M. Duchartre (1867) dit qu'on n'observe pas de laticifères dans le bois.

M. Georges David (1872) regarde les laticifères comme étant de simples cellules solitaires, isolées, qui ont une croissance propre et qui suivent aussi l'allongement de la tige et envoient des ramifications dans les méats intercellulaires du tissu ambiant.

Ces cellules acquièrent peu à peu une longueur considérable.

Il n'y a pas d'anastomoses entre les cellules laticifères, pas de communication entre celles-ci et les cellules parenchymateuses et les vaisseaux du bois. Les laticifères ne forment pas dans la plante un système continu.

D'après Georges David, les cellules laticifères se trouvent à la partie externe de la périphérie des faisceaux fibro-vasculaires, dans le parenchyme cortical ; on en trouve aussi dans la moelle. Les cellules laticifères du parenchyme cortical et du parenchyme médullaire sont des ramifications des grands vaisseaux laticifères qui se trouvent dans le voisinage du faisceau fibro-vasculaire. Ces cellules se forment dans le tissu fondamental du parenchyme cortical de la jeune plante ; par conséquent elles n'appartiennent pas au système des faisceaux fibro-vasculaires et ne doivent pas être regardées comme dérivant du liber.

M. Cauvet regarde aussi les laticifères comme étant de simples cellules. D'après lui, le latex est contenu dans des cellules allongées, rameuses, épaisses, surtout développées au voisinage des fibres libériennes d'où leurs rameaux s'étendent d'une part

vers la moelle, et d'autre part dans les couches extérieures de l'écorce.

D'après M. Bailhon, les laticifères des Euphorbiacées sont des tubes, ordinairement longs, ramifiés, de diamètre inégal sur différents points de leur longueur, que l'on trouve abondamment dans tout le parenchyme du tissu fondamental.

Il fait la même remarque que M. Planchon sur l'épaisseur des parois de ces vaisseaux et sur leur développement plus considérable dans le voisinage des faisceaux libériens ; il fait observer qu'on les a même parfois totalement assimilés aux fibres du liber, et qu'ils en tiennent la place dans certains cas. Il dit également que les laticifères sont très nombreux et très ramifiés, surtout vers l'insertion des feuilles ; ils ont des branches très nombreuses en général, se dirigeant en dedans et en dehors, quelquefois tout à fait transversales, vers la moelle d'une part, de l'autre au travers de l'écorce ; elles arrivent même, dans certaines espèces, tout près de la surface des tiges.

M. Planchon, en parlant des sucs de l'*Euphorbia resinifera* et de l'*Euphorbia canariensis,* dit que « ce suc est contenu dans des vaisseaux laticifères ramifiés et abondamment répandus partout dans le parenchyme des divers tissus. Ces laticifères sont remarquables par leurs parois assez épaisses qui les font ressembler, sur la coupe transversale, aux fibres libériennes. Ils sont surtout développés dans le voisinage de ces fibres ; de là ils envoient des prolongements vers les parties extérieures de l'écorce ainsi que vers la moelle. C'est surtout aux nœuds de la tige et aux coussinets des feuilles qu'ils forment de nombreuses ramifications. »

Voyons maintenant quelles sont, en résumé, ces diverses opinions émises sur les laticifères.

Mirbel, Schleiden, Schacht assimilent les laticifères des Euphorbes aux fibres du liber ; d'après eux, les laticifères ne forment pas un système vasculaire complet. Schacht distingue cependant deux sortes de laticifères : les uns ne s'anastomosent pas, les autres s'anastomosent soit entre eux soit avec les faisceaux voi-

sins et concourent à former un système principal. De même, Mirbel décrit deux sortes de vaisseaux laticifères dans les Euphorbes : les uns formés par les lacunes éparses dans l'écorce, les autres par les faisceaux du liber.

Hanstein et Dippel regardent les laticifères comme les vaisseaux du liber.

Schultz, Meyen, Unger considèrent les laticifères comme unis entre eux de manière à former un réseau étendu dans toute la plante.

Trécul n'assimile pas les laticifères aux fibres du liber; il n'admet pas de ressemblance entre les laticifères et ces fibres. Il n'est donc pas sur ce point d'accord avec Mirbel, Schleiden, Schacht; mais, comme eux, il n'admet pas de maille, pas de réseau réel.

Georges David distingue nettement les laticifères des fibres du liber; selon lui il n'y a pas d'anastomoses entre les laticifères, les vaisseaux du bois et les cellules parenchymateuses ; les laticifères ne forment pas de système continu dans la plante.

Unger, Schacht, Dippel, Hanstein, Vogel, Trécul pensent que, comme les autres vaisseaux, les laticifères sont formés de cellules superposées dont les cloisons transversales se sont résorbées.

Georges David, Cauvet regardent ces vaisseaux comme de simples cellules solitaires, isolées, qui suivent l'allongement de la tige et envoient des ramifications dans les méats intercellulaires du tissu ambiant.

D'après Schleiden, les laticifères ne seraient pas des vaisseaux dérivés de cellules, mais de simples méats intercellulaires.

Trécul affirme l'existence des laticifères dans le bois et du latex dans les vaisseaux propres. Duchartre dit qu'il n'y a pas de laticifères dans le bois.

Nous voyons que les opinions sont surtout différentes en ce qui concerne la nature des laticifères, la marche suivie par ces vaisseaux, leur mode de formation.

Le tableau suivant donne un résumé très succinct des diverses opinions :

Nature des laticifères. — Fibres du liber. — Vaisseaux du liber. — Lacunes de l'écorce. — Pas de ressemblance, pas d'assimilation avec les fibres du liber.

Marche des laticifères. — Système vasculaire complet. — Pas de réseau, pas de système vasculaire complet, continu. — Laticifères dans le bois. — Pas de laticifères dans le bois.

Mode de formation. — Identique à celui des autres vaisseaux. — Cellules solitaires isolées, allongées. — Ne dérivent pas des cellules ; ce sont de simples méats intercellulaires.

CHAPITRE II

TIGES DES EUPHORBES EXOTIQUES, CACTIFORMES.

Examinons maintenant les coupes longitudinales des quelques Euphorbes exotiques et indigènes, en nous plaçant surtout au point de vue de la marche des laticifères.

§ 1. — *Euphorbia resinifera et Euphorbia cœrulescens.*

La planche V représente en A et B la coupe longitudinale radiale de l'*Euphorbia resinifera ;* la figure A donne la partie externe de la coupe; la figure B la partie interne avoisinant la zone fibreuse. La planche V contient aussi la coupe longitudinale radiale de l'*Euphorbia cœrulescens.*

On remarque sur la coupe longitudinale comme sur la coupe transversale, des ouvertures de laticifères, ce qui tend déjà à prouver l'irrégularité de la marche de ces vaisseaux. On voit aussi que c'est dans la partie la plus externe du parenchyme cortical et surtout dans la portion de ce parenchyme qui touche la zone libéro-ligneuse que se trouvent surtout les laticifères.

Si nous regardons la figure D (planche I), nous pouvons juger de l'épaisseur des parois des laticifères ; nous avons donné d'ailleurs plus haut la mesure de quelques-uns de ces vaisseaux ; cette épaisseur des parois explique pourquoi on les a pris pour des fibres du liber.

Les laticifères du parenchyme cortical (planches I et V) se ramifient en donnant un nombre de branches variable. Le diamètre des ramifications est en général le même que celui du tronc principal, quelquefois il est un peu plus petit ; le tronc principal semble parfois se renfler un peu avant de se ramifier, de se bifurquer.

Certains laticifères suivent une direction presque perpendiculaire aux fibres et semblent s'arrêter brusquement en arrivant près de celles-ci ; souvent, au lieu de s'arrêter, le laticifère s'incurve brusquement et suit pendant un certain temps une marche parallèle à la couche fibreuse, puis il se relève de nouveau. L'examen des figures A, B et C de la planche V montre ces diverses dispositions.

Les bifurcations se font soit en forme de fourche soit à angles plus ou moins aigus. Quelquefois du tronc principal partent deux ramifications qui forment entre elles et le tronc qui leur a donné naissance des angles à peu près égaux.

Dans la moelle, il y a en général moins de laticifères que dans l'écorce ; on remarque surtout les ouvertures de ces vaisseaux dans le voisinage de la partie ligneuse. On en voit, comme dans le parenchyme cortical, suivre une marche en droite ligne vers le bois, pour s'arrêter brusquement ou bien s'infléchir tout à coup pour prendre une marche parallèle au bois. D'autres, d'abord parallèles, s'incurvent pour se diriger vers le bois.

Il est difficile, non seulement sur la coupe transversale, mais encore sur la coupe longitudinale, de suivre les laticifères sur une grande longueur ; ils ne paraissent en général pas avoir de terminaison bien définie. Cela tient probablement à la direction que suivent ces vaisseaux, direction qui n'est pas droite, mais plus ou moins oblique et très irrégulière.

On prétend que les laticifères qui se trouvent dans le voisinage des fibres libériennes envoient des prolongements vers les parties extérieures de l'écorce, ainsi que vers la moelle.

Nous avons indiqué plus haut la marche suivie par quelques

uns de ces vaisseaux ; nous n'avons pas pu voir de laticifères pénétrer dans le ligneux.

Quant au mode de formation des laticifères, nous nous abstiendrons d'émettre une opinion quelconque ; nous dirons seulement que nous avons pu apercevoir çà et là, dans quelques laticifères de l'*Euphorbia resinifera* et de l'*Euphorbia cærulescens*, des cloisons de séparation ou plutôt des restes de ces cloisons.

Ajoutons qu'on est forcé d'employer un fort grossissement, de suivre les laticifères sur une grande longueur, ce qui n'est pas très facile ; disons enfin que ces vestiges de cloisonnement ne sont pas très fréquents.

§ 2. — *Euphorbia splendens*. Boy.

Sur la coupe transversale, les laticifères sont le plus souvent disséminés, isolés ; quelquefois on en trouve deux à trois ensemble, accolés.

Sur la coupe longitudinale, on voit les laticifères en forme de cylindres à parois épaisses ; ces vaisseaux se ramifient beaucoup, et leurs ramifications, dont le diamètre est égal à celui du tronc principal mais quelquefois plus petit, se bifurquent à angle aigu, et se ramifient à leur tour.

On trouve quelquefois deux laticifères ayant une direction parallèle, et reliés l'un à l'autre par un canal horizontal ; cette disposition affecte la forme d'un H.

§ 3. — *Euphorbia abyssinica*. Rausch.

La coupe longitudinale offre, comme la coupe transversale, des lacunes vers l'extérieur, et des laticifères vers l'intérieur près de la zone ligneuse. Les laticifères présentent en général moins de bifurcations que ceux de l'*Euphorbia resinifera*.

CHAPITRE III

RACINES DES EUPHORBES EXOTIQUES

§ 1.— *Euphorbia Ipecacuanha.*

La planche V représente la coupe longitudinale de cette racine. Nous avons signalé, en étudiant la coupe transversale, la présence d'ouvertures de laticifères dans le parenchyme cortical, et nous avons vu qu'il y avait aussi des laticifères ramifiés et entre-croisés surtout vers la partie épidermique.

Si nous examinons la coupe longitudinale, nous remarquons dans le parenchyme cortical des laticifères assez longs, les uns isolés, les autres ramifiés; mais il n'y a qu'un nombre relativement peu considérable d'ouvertures de ces vaisseaux, sauf immédiatement sous l'épiderme. Pour bien apercevoir les laticifères, il faut détruire l'amidon.

La coupe longitudinale de l'*Euphorbia Ipecacuanha* fait voir des laticifères anastomosés ou reliés entre eux par des branches plus ou moins obliques, et suivant une dirction presque parallèle à l'épiderme. On y voit aussi des tronçons de laticifères d'abord parallèles à cet épiderme, puis se dirigeant brusquement vers cette zone externe et s'arrêtant aux cellules subéreuses. Enfin, sur le côté droit de la figure, on a représenté deux laticifères d'abord parallèles l'un à l'autre, puis qui se séparent en un certain point pour se diriger l'un vers l'extérieur, l'autre vers l'intérieur.

§ 2. — *Euphorbia corollata.*

Nous n'avons pas trouvé de bifurcations, de ramifications en aussi grand nombre que dans l'*Euphorbia Ipecacuanha*. Cependant les laticifères s'entre-croisent beaucoup et offrent de nombreuses courbures. Les uns d'abord parallèles à l'épiderme, se recourbent pour s'en rapprocher, puis une seconde courbure les en éloigne et ils se dirigent alors vers l'intérieur ; d'autres se recourbent d'abord vers l'intérieur, puis une seconde courbure les ramène vers l'épiderme.

CHAPITRE IV

TIGES DES EUPHORBES INDIGÈNES

§ 1. — *Euphorbia Esula*. L.

La planche VI représente la coupe radiale de la tige de l'*Euphorbia Esula* en A et A' et la coupe tangentielle en B.

La figure A montre que les cellules du parenchyme cortical ont, comme sur la coupe transversale, une forme irrégulière, plus ou moins polyédrique. La place occupée par les laticifères se trouve surtout dans le voisinage des fibres. Nous avons représenté un de ces laticifères qui, après être resté appliqué contre la couche fibreuse et avoir suivi le trajet de celle-ci sur une certaine longueur, s'est ramifié en donnant naissance à trois branches; l'une de ces branches rentre dans le parenchyme cortical et les deux autres pénètrent dans la zone fibreuse.

La figure A' est une coupe faite au niveau de l'insertion d'une feuille. On y distingue : en *e*, l'épiderme; en *p*, le parenchyme cortical; en *f*, les fibres. De celles-ci se détache un paquet de fibres qui va se rendre dans la feuille.

On remarque trois laticifères, dont l'un, accolé aux fibres, se recourbe pour pénétrer dans la couche fibreuse et jusque dans la couche cambiale où nous l'avons vu se perdre. Les deux autres laticifères sont situés un peu plus vers l'extérieur, d'abord parallèles entre eux; arrivés vers le niveau de l'insertion de la

feuille, ils se recourbent, se ramifient plus ou moins, et leurs ramifications pénètrent dans la feuille.

Enfin la figure B montre en *f* des fibres, et en *v. l.* des laticifères parallèles à ces fibres, et dont l'un, le plus rapproché de la zone fibreuse, pénètre dans cette zone, tandis que les deux autres continuent leur direction parallèle. Un autre laticifère est séparé des premiers par des cellules à amidon au milieu desquelles on voit quelques ouvertures de laticifères; ce laticifère se bifurque en forme de fourche; l'une des branches se rapproche des laticifères accolés aux fibres et l'autre se dirige vers l'extérieur.

§ 2. — *Euphorbia Lathyris et E. Cyparissias.*

Toutes les observations que nous avons faites relativement à l'*Euphorbia Esula* se rapportent aux *Euphorbia Lathyris* et *Cyparissias.*

A l'insertion des feuilles, les laticifères entrent dans la feuille avec les faisceaux fibro-vasculaires ; ces laticifères viennent du bas de la tige et non du haut de celle-ci ; ils proviennent de la continuation ou de la bifurcation des laticifères de la tige.

§ 3. — *Euphorbia sylvatica.* Jacq.

Sur la coupe tangentielle de la tige de l'*Euphorbia sylvatica*, on voit peu de laticifères, lorsque la coupe a été faite tout à fait vers l'extérieur de la tige. Ces vaisseaux apparaissent à mesure qu'on avance vers la partie plus interne du parenchyme cortical ; on les trouve au milieu des cellules à amidon, sur les côtés ou au milieu même des fibres. Ils suivent une marche presque droite

et, en général, parallèle; on remarque très peu ou presque pas d'anastomoses.

Si l'on considère la coupe radiale, on remarque encore la même direction en ligne presque droite; les laticifères sont isolés ou accolés deux à trois ensemble; ils sont en général parallèles entre eux et aux fibres. On distingue très bien un de ces vaisseaux au milieu même des fibres; on peut le suivre sur une certaine longueur et nous avons pu facilement le reconnaître parce qu'il ne présentait pas de cloisons; de plus son contenu avait une couleur un peu jaunâtre.

CHAPITRE V

RACINES DES EUPHORBES INDIGÈNES

§ 1. — *Euphorbia Esula.* L.

La figure C de la planche VI représente la coupe radiale, la figure D la coupe tangentielle de la racine de l'*Euphorbia Esula.*

Les cellules à amidon ont une forme allongée sur ces deux coupes. Dans la partie externe du parenchyme cortical, tout près de la zone de suber, se trouvent des ouvertures de laticifères ; on en voit très peu dans les autres parties de la coupe. Quant aux branches de ces vaisseaux, on en remarque quelques-unes dans les couches de cellules les plus externes du parenchyme *p ;* mais ces branches sont surtout nombreuses au milieu des cellules à amidon et vers la zone ligneuse. Ces laticifères offrent en général peu de ramifications ; tantôt ils sont isolés, tantôt accolés plusieurs ensemble et marchent alors parallèlement entre eux. Quelquefois l'un de ces derniers se détache, se courbe plus ou moins et va s'accoler à un autre laticifère dont il suit alors le trajet.

Si l'on fait la coupe tangentielle tout à fait vers l'extérieur de la racine, on trouve surtout des ouvertures de laticifères.

§ 2. — *Euphorbia sylvatica.* Jacq.

Les laticifères se rencontrent surtout dans la partie du parenchyme cortical qui renferme les cellules à amidon et vers le bois ;

ils ont une direction rectiligne et on en voit rarement deux accolés. En général ils sont presque toujours isolés et séparés par une ou deux rangées de cellules seulement.

Si nous résumons les observations que nous venons de faire sur les laticifères, nous arriverons aux conclusions suivantes :

Les laticifères sont en général plus développés dans la tige que dans la racine ; ils ont leur siège principal dans l'écorce.

Le nombre des laticifères va en augmentant depuis l'épiderme jusqu'à la zone ligneuse ; ces vaisseaux sont surtout nombreux dans le voisinage des fibres et on en trouve même au milieu des amas de fibres. Ce fait a sans doute contribué ainsi que l'épaisseur des parois des laticifères, à faire prendre ces vaisseaux pour des fibres du liber. Cependant le contour des laticifères est en général plus grand que celui des fibres; les parois elles-mêmes sont plus transparentes que celles des fibres, et l'ouverture centrale des laticifères est plus grande que la même ouverture chez les fibres.

Dans certains cas, le parenchyme cortical ne renferme que des vaisseaux laticifères; dans d'autres cas, on y distingue des lacunes laticifères vers la partie externe épidermique et des vaisseaux laticifères vers la zone fibreuse et ligneuse.

Il y a en général moins de laticifères dans la moelle que dans l'écorce.

C'est surtout à l'insertion des feuilles et aux nœuds de la tige qu'il y a des branches anastomosées et de nombreuses bifurcations. La marche des laticifères est en général très irrégulière.

Dans les Euphorbes indigènes, les laticifères sont en général plus petits et leurs parois moins épaisses que dans les Euphorbes exotiques.

Nous nous abstenons, comme nous l'avons déjà dit, d'émettre une opinion quelconque, d'une part sur la présence ou l'absence des laticifères dans le bois, et sur la communication des laticifères de l'écorce avec ceux de la moelle par les rayons médullaires ; d'autre part sur le mode de formation de ces vaisseaux.

Nous rappellerons seulement que nous avons remarqué sur un très petit nombre de laticifères quelques rétrécissements qui nous ont paru des vestiges de cloisons ; cette simple observation tendrait à prouver que le mode de formation des laticifères des Euphorbes est le même que celui des vaisseaux propres.

VU :

Le Directeur de l'École supérieure
de Pharmacie,

CHATIN.

VU ET PERMIS D'IMPRIMER :

Le Vice-Recteur de l'Académie de Paris,

GREARD.

EXPLICATION DES FIGURES

PLANCHE I.

I. *Euphorbia resinifera.* Berg.

Figure A. *p.* parenchyme cortical — *l* zone ligneuse — *m* moelle.

Figure B. *e* épiderme — *p* parenchyme cortical — *l* zone ligneuse — *m* moelle — *v. l.* vaisseaux laticifères — *t. r.* trachées.

Figure C. *a* cellules à amidon — *v. l.* vaisseaux laticifères — *b* grains d'amidon dans les laticifères.

Figure D. *v. l.* Ouvertures et tronçon de laticifère.

II. — *Euphorbia abyssinica.* Rausch.

Figure A. *p* parenchyme cortical — *l* zone ligneuse — *m* moelle.

Figures B et C. *e* épiderme — *p* parenchyme cortical — *l* zone ligneuse — *l. l.* lacunes laticifères — *v. l.* vaisseaux laticifères — *v. p.* vaisseaux propres.

III. — *Euphorbia Beaumierana.* Hook.

Figure A. *p* parenchyme corticale — *l* zone ligneuse — *m* moelle.

Figure B. *v. l.* vaisseaux laticifères — *a* amidon.

PLANCHE II

I. — *Euphorbia Esula.* L.

Figure A. *p* parenchyme cortical — *l* zone ligneuse — *m* moelle.

Figure B. *e* épiderme — *p* parenchyme cortical — *l* zone ligneuse — *l. l.* lacunes laticifères — *v. l.* vaisseaux laticifères — *a* cellules à amidon — *f* fibres.

II. — *Euphorbia Cyparissias.* L. III. *Euphorbia sylvatica.* Jacq.

Figures A. *s* suber — *e* épiderme — *l. l.* lacunes laticifères — *p* parenchyme cortical — *a* cellules à amidon — *v. l.* vaisseaux laticifères — *c* cambium — *l* zone ligneuse — *m* moelle.

PLANCHE III

I. — *Euphorbia Ipecacuana.* L.

Figure A. *e. s.* épiderme subérisé — *p* parenchyme cortical — *l* zone ligneuse — *m* moelle.

Figure B. *e. s.* épiderme subérisé — *p* parenchyme cortical — *l* zone ligneuse — *v. l.* vaisseaux laticifères — *c* couche cambiale — *v. p.* vaisseaux propres — *r* cristaux — *a* cellules à amidon.

Figure C. Cellules à amidon *a* du parenchyme cortical *p*.

Figure D. Ouverture de laticifère *v. l.* entourée de cellules à amidon.

Figure E. Ouvertures des vaisseaux propres *v. p.* entourés de cellules à amidon *a*.

II. — *Euphorbia corollata*. L.

Figures A et B. Comme pour l'*Euphorbia Ipecacuanha*..
Figure C. Cellules à amidon *a* du parenchyme cortical *p*.
Figure D. Laticifères anastomosés et ouvertures de laticifères du parenchyme *p*, entourés de cellules à amidon *a*.
Figure E. Vaisseaux propres *v. p.* au milieu de cellules à amidon.

PLANCHE IV

I. — *Euphorbia Esula*. L.

Figure A. *e. s.* épiderme subérisé — *p* parenchyme cortical — *l* zone ligneuse — *m* parenchyme médullaire — *r. m* rayons médullaires.
Figure B. *e. s.* épiderme subérisé — *v. l.* vaisseaux laticifères — *p* parenchyme cortical — *a* cellules à amidon — *c* couche cambiale — *v. p.* vaisseaux propres — *l* zone ligneuse — *r. m.* rayons médullaires.
Figure C. Ouvertures de laticifères — *v. l.* entourés par des cellules du parenchyme *p*.

II. — *Euphorbia Cyparissias*. L.

Comme pour les figures A et B de l'*Euphorbia Esula*.

PLANCHE V

I. — *Euphorbia resinifera*. Berg.

Figure A. *e* épiderme — *p* parenchyme cortical — *v. l.* vaisseaux laticifères.
Figure B. *v. l.* vaisseaux laticifères — *f* fibres.

II. — *Euphorbia cœrulescens. e* épiderme — *p* parenchyme cortical — *v. l.* vaisseaux laticifères — *f* fibres.

III. — *Euphorbia Ipecacuanha.* L. *e. s.* épiderme subérisé — *p* parenchyme cortical — *v. l.* vaisseaux laticifères.

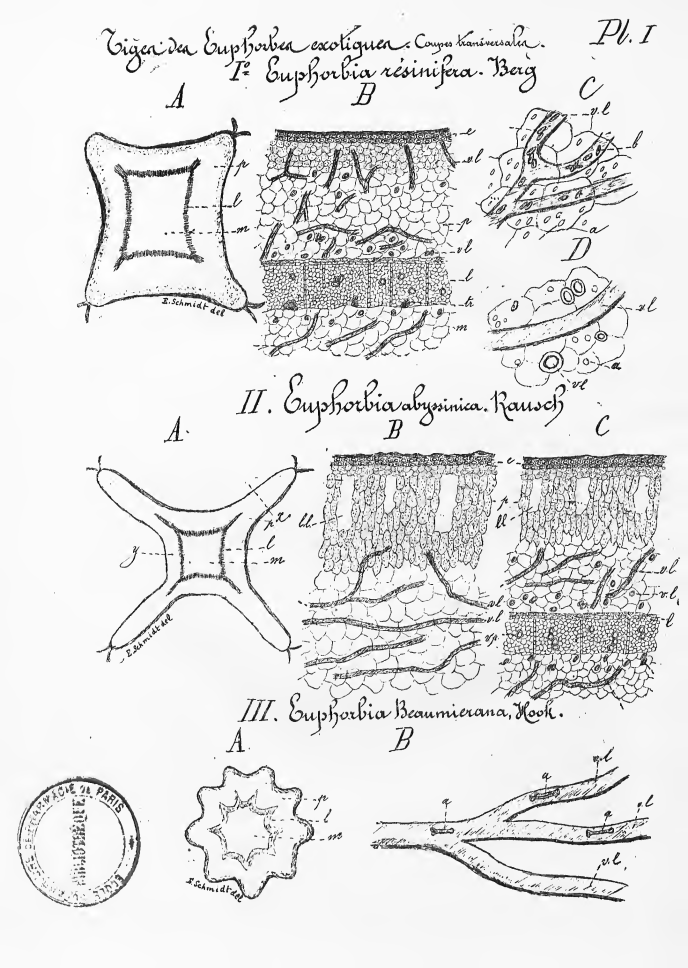
IV. — *Euphorbia corollata.* L. Comme pour l'*Euphorbia Ipecacuanha.* L.

PLANCHE VI

Les mêmes lettres servent pour toutes les figures de la Planche VI. *à* amidon — *f* fibres — *v. l.* vaisseaux laticifères — *e* épiderme.



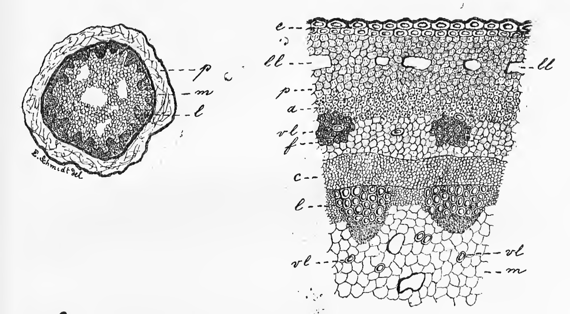
F. Aureau. — Imprimerie de Lagny.



PHARMACIE DE PARIS
BIBLIOTHÈQUE

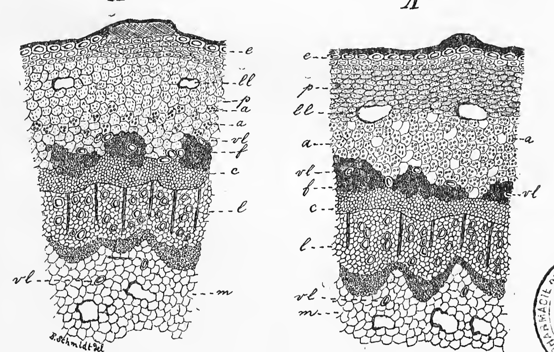
Tiges des Euphorbes indigènes. Coupes transversales. Pl. II

I° Euphorbia esula. L.

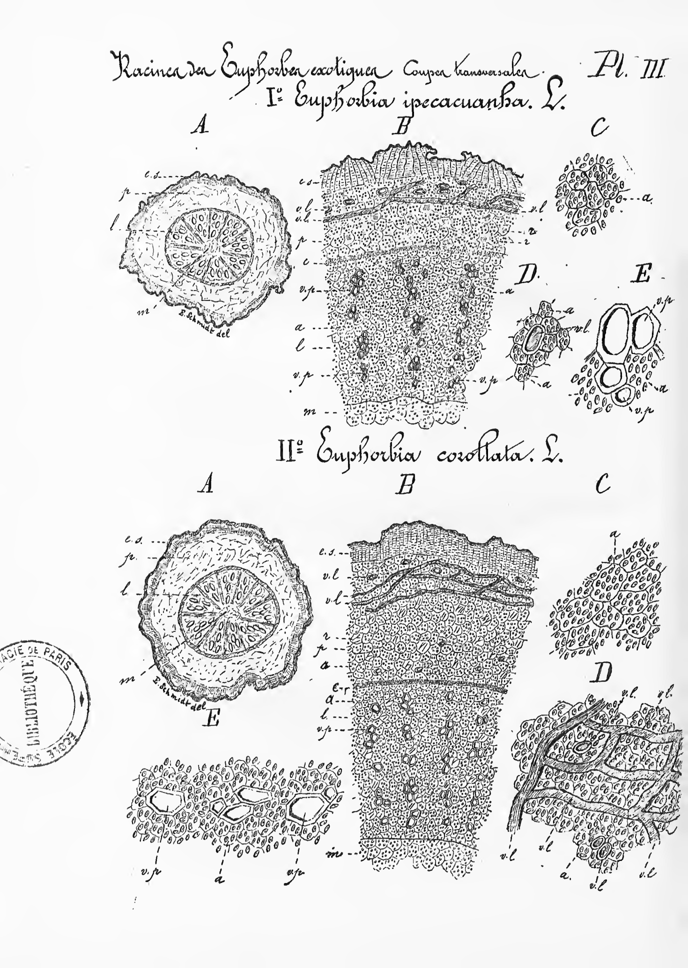


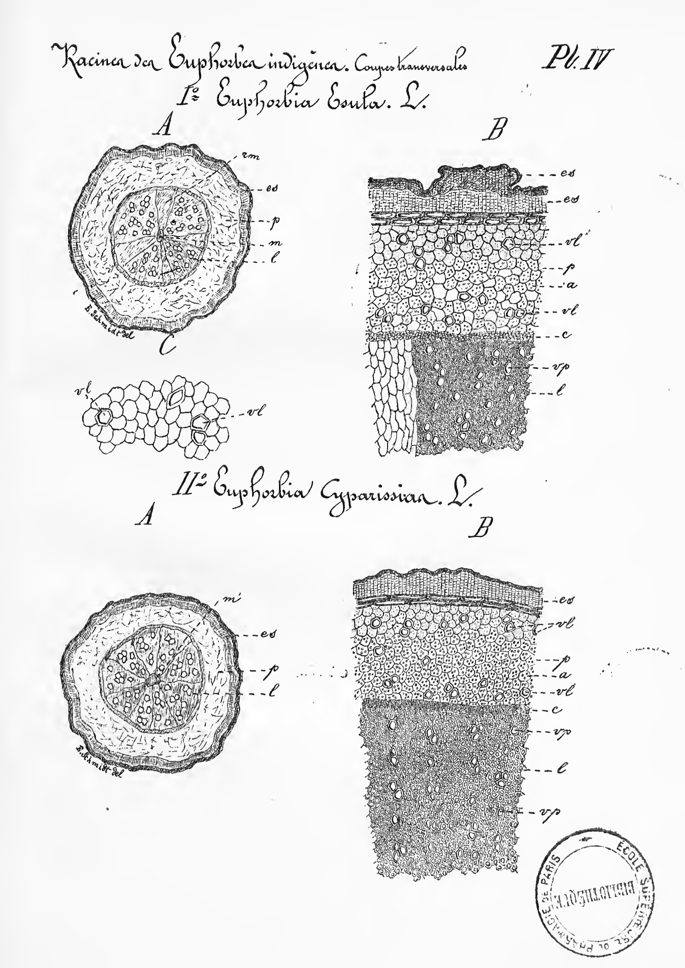
II° Euphorbia Cyparissias. L.

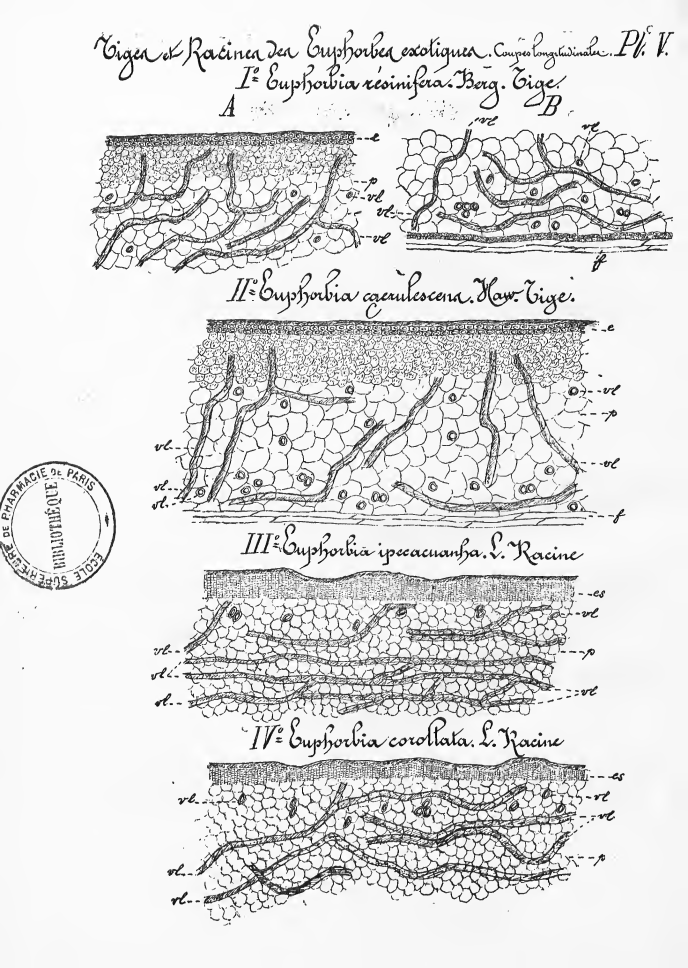
III° Euphorbia sylvatica. Jacq

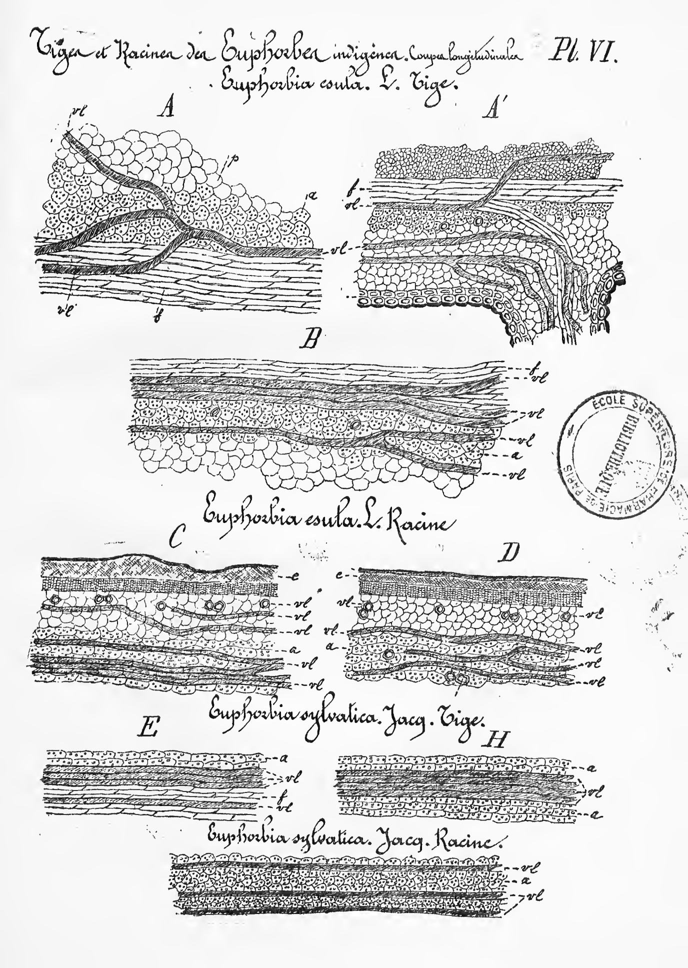


ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE DE PARIS
BIBLIOTHÈQUE


Racines des Euphorbes exotiques Coupes transversales
Pl. III
I° Euphorbia ipecacuanha. L.
A
B
C
D
E
E. Schmidt del
II° Euphorbia corollata. L.
A
B
C
D
E
E. Schmidt del
ACIE DE PARIS
BIBLIOTHÈQUE
ÉCOLE


Racines des Euphorbes indigènes. Coupes transversales
Pl. IV
I° Euphorbia Esula. L.
A
B
C
rm
es
p
m
l
es
es
vl
p
a
vl
c
vp
l
vl
vl
E. Schmidt del
II° Euphorbia Cyparissias. L.
A
B
m
es
p
l
es
vl
p
a
vl
c
vp
l
vp
E. Schmidt del


Tiges et Racines des Euphorbes exotiques. Coupes longitudinales. Pl. V.
I° Euphorbia résinifera. Berg. Tige.
A
B
e
p
vl
vl
vl
vl
vl
vl
f
II° Euphorbia caerulescens. Haw. Tige.
e
vl
p
vl
vl
vl
vl
f
III° Euphorbia ipecacuanha. L. Racine
es
vl
p
vl
vl
vl
vl
IV° Euphorbia corollata. L. Racine
es
vl
vl
vl
p
vl
vl
ECOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE DE PARIS
BIBLIOTHÈQUE



ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE DE PARIS
BIBLIOTHÈQUE